

bvj



bvij

1 VMBO-BK deel B

Biologie voor jou

Biologie voor de onderbouw

Eindredactie

Lineke Pijnappels

Auteur

Rik Smale

Met medewerking van

Arteunis Bos

Onno Kalverda

Petra Holierhoek

 Release 2021

www.biologievoorjou.nl
Malmberg, 's-Hertogenbosch

Aan de slag met Biologie voor jou

Waarom Biologie?

Biologie is overal om je heen. Met *Biologie voor jou* heb je alles binnen handbereik om dit te ervaren, te beleven en te ontdekken! Als je start met het introductiehoofdstuk, leer je waar het vak biologie om draait, waarom het belangrijk is en wat je ermee kunt.

3 Ontwikkeling

LEERDOELEN
1.3.8 Je kunt een loop gebruiken.
1.3.9 Je kunt de ontwikkeling van een zaadplant beschrijven.
1.3.10 Je kunt omschrijven wat ontwikkeling is.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN
	1.3.8 1.3.9 1.3.10 1.1.3* 1.2.5*
Onthouden	2 1 7
Begrijpen	5
Toepassen	3, 4 4, 6, 9 8, 10 8, 10 3
Analyseren	

*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Uit een zaad groeit een klein plantje. Het plantje wordt groter. Ook de vorm van de plant verandert.

EEN ZAAD
In de lente groeien op veel plaatsen nieuwe plantjes. De meeste planten groeien uit een **zaad**. Een bruine boon is een zaad. Uit een bruine boon groeit een nieuwe bonenplant.
In afbeelding 1 zie je een bruine boon. Bij vier onderdelen van het zaad staat uitleg.

Afb. 1 Een bruine boon.

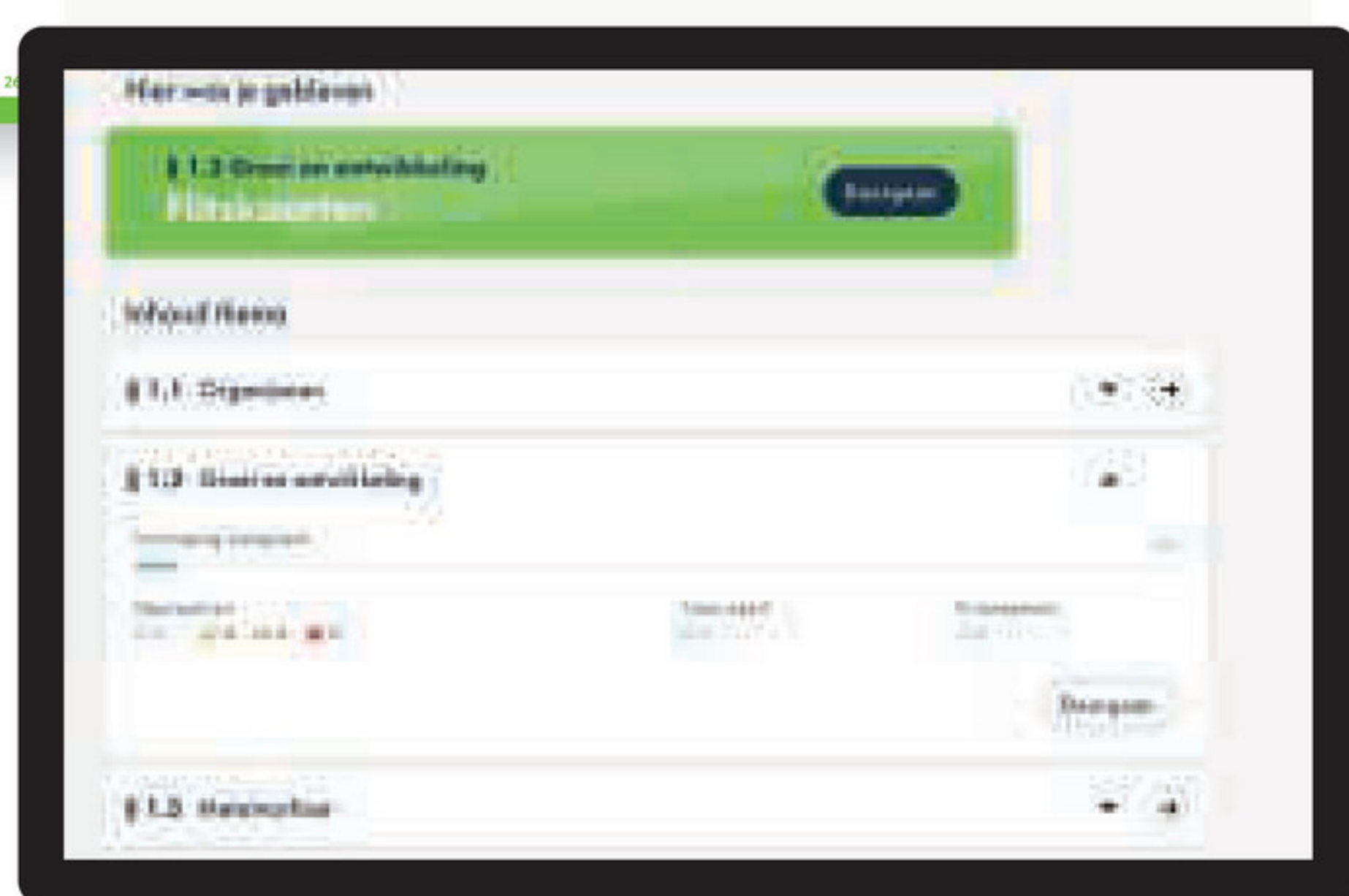
Zaadhuid
De zaadhuid is het vlies om de bruine boon. De zaadhuid beschermt het zaad.

Portje
Het portje is de kleine opening in de zaadhuid. Door het portje kan een zaad water opnemen.

Navel
De navel is de witte vlek op de bruine boon. Met de navel zat een zaad vast in de vrucht.

Hartvormig bultje
Het hartvormig bultje is een donker bultje onder de navel. Het bultje heeft geen functie.

1 Kijk naar afbeelding 1. Vul de zinnen aan. Kies uit: de navel – de zaadhuid – het portje.
1 Een zaad heeft in de vrucht vastgezet met



9 Fotosynthese

LEERDOEL
1.9.19 Je kunt de fotosynthese beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	1.9.19
Onthouden	1abc, 3
Begrijpen	1d, 2ab
Toepassen	4
Analyseren	2c, 5

In de bladeren van planten vindt fotosynthese plaats. Bij fotosynthese maakt de plant voedsel. Ook ontstaat zuurstof.

VOEDSEL
De bladeren van planten maken voedsel door fotosynthese. Dat voedsel is de stof **glucose**. Glucose is een soort suiker (zie afbeelding 1). In de winkel heet het druivensuiker.

Afb. 1 Glucose of druivensuiker.

HOE WERKT FOTOSYNTHESE?
Voor fotosynthese heeft een plant twee stoffen nodig:
• water
• koolstofdioxide

Water neemt de plant op uit de grond. Dat doet hij met zijn wortels. **Koolstofdioxide** is een gas in de lucht. Je kunt het niet zien. Toch ken je het wel. De prikbelletjes in cola bestaan uit koolstofdioxide. Bladeren nemen koolstofdioxide op uit de lucht.

Voor fotosynthese is ook licht nodig. Dat licht komt van de zon.



Werk in je boek én online!

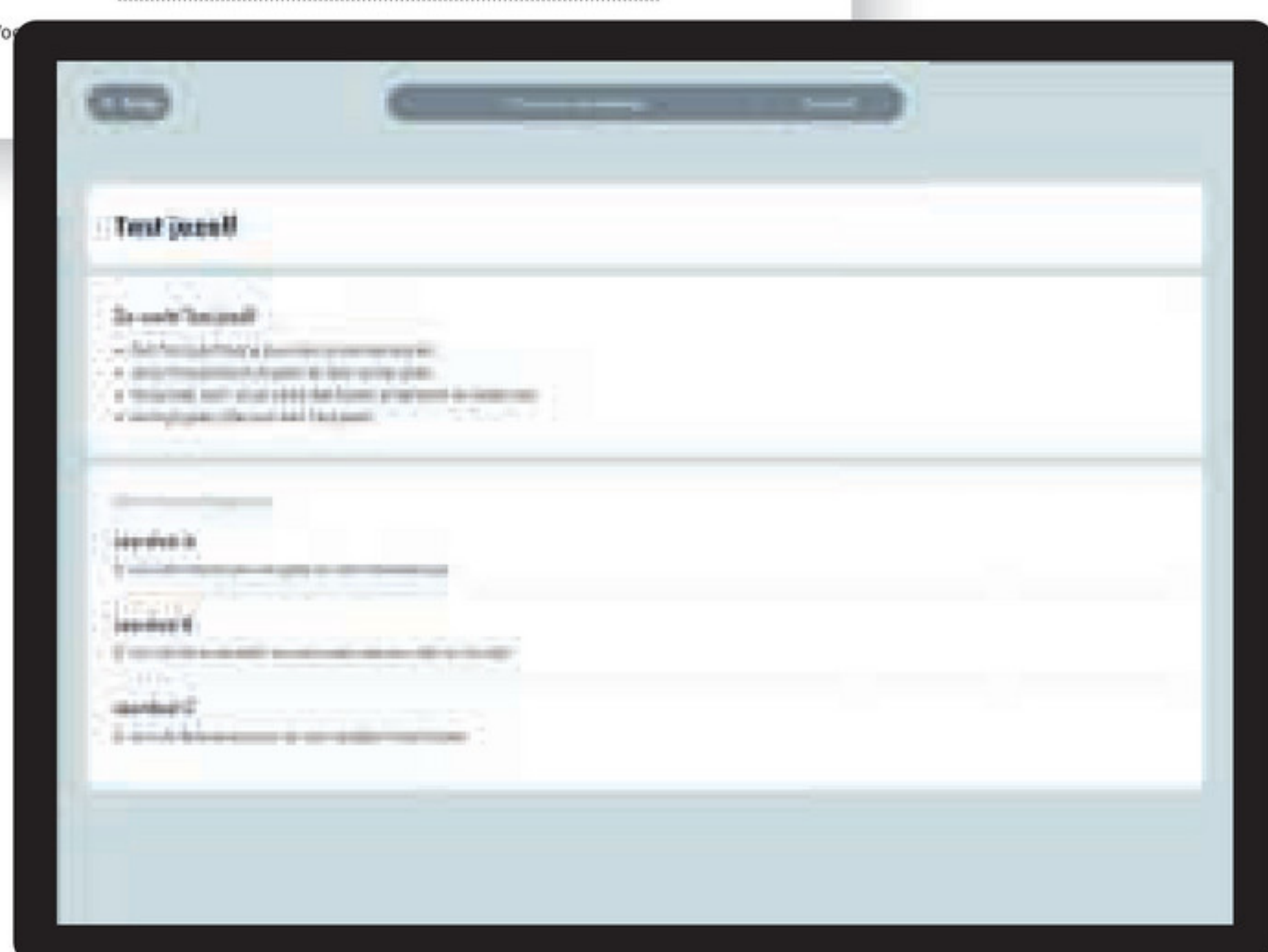
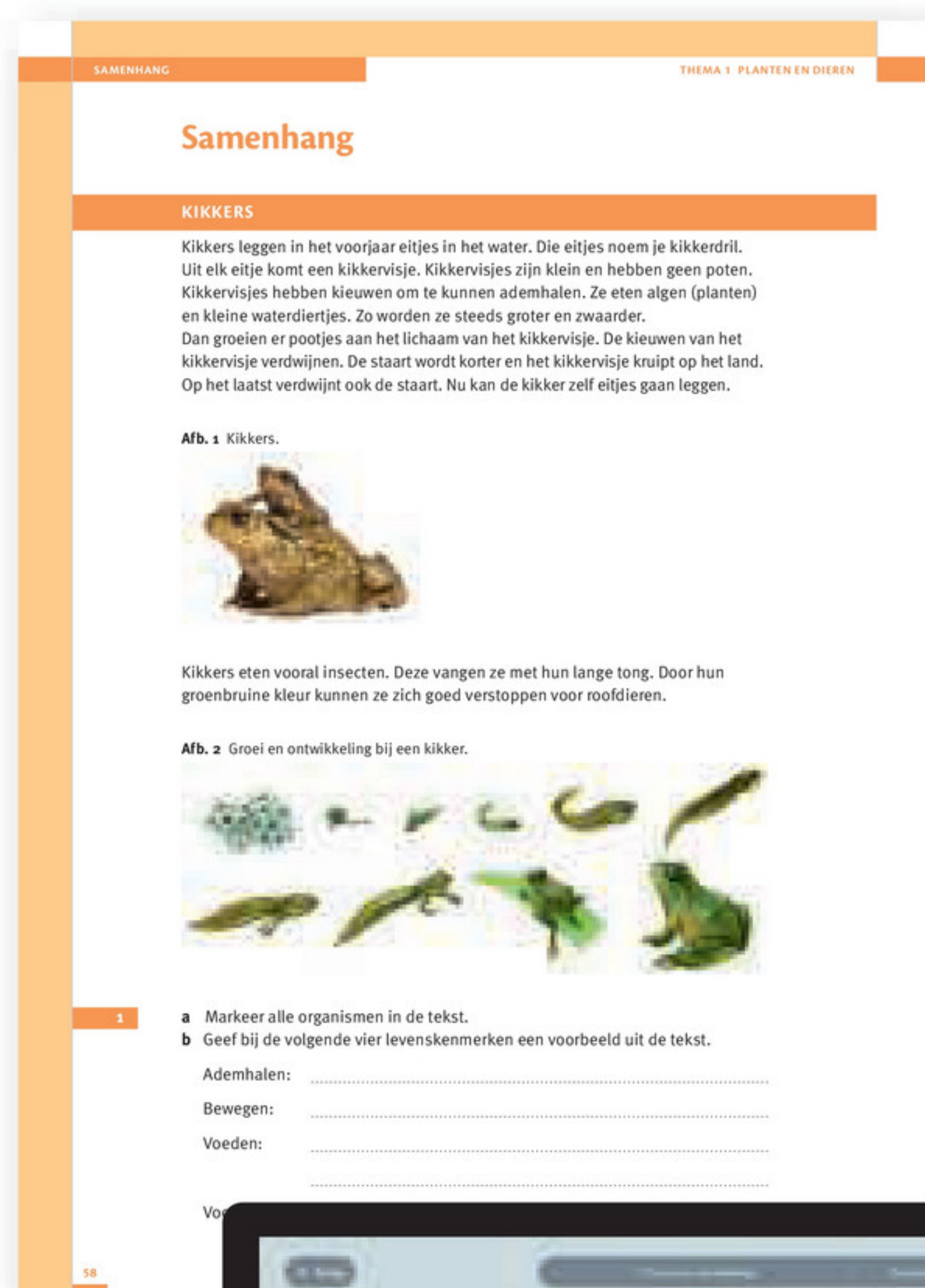
Er zijn twee boeken per leerjaar en een online leeromgeving. Je docent kiest wat je online doet (met laptop, tablet of telefoon) en wat in je boek. Elk thema is verdeeld in basisstof, extra stof en afsluiting. Vooraan staat steeds met leerdoelen aangegeven wat je gaat leren en op welk taxonomieniveau je het geleerde oefent bij de opdrachten. De extra stof maak je als je meer wilt weten, nieuwsgierig bent of tijd over hebt. Aan het einde van een (extra) basisstof vind je *Om te onthouden*. Hierin staat de belangrijkste informatie uit de basisstof bij elkaar. De practica staan tussen de opdrachten en zijn herkenbaar aan de blauwe kleur.

Voordelen van online

- Je ziet snel wat je goed of fout doet.
- Je krijgt direct feedback op je antwoorden.
- Je bekijkt filmpjes en animaties.
- Je leert de begrippen en overhoort jezelf met de flitskaarten.
- Je meet of je de stof beheerst met de test jezelf, oefentoets of diagnostische toets.
- Je kunt op een hoger of lager niveau en leerjaar werken.
- Je docent volgt hoe het met je gaat.

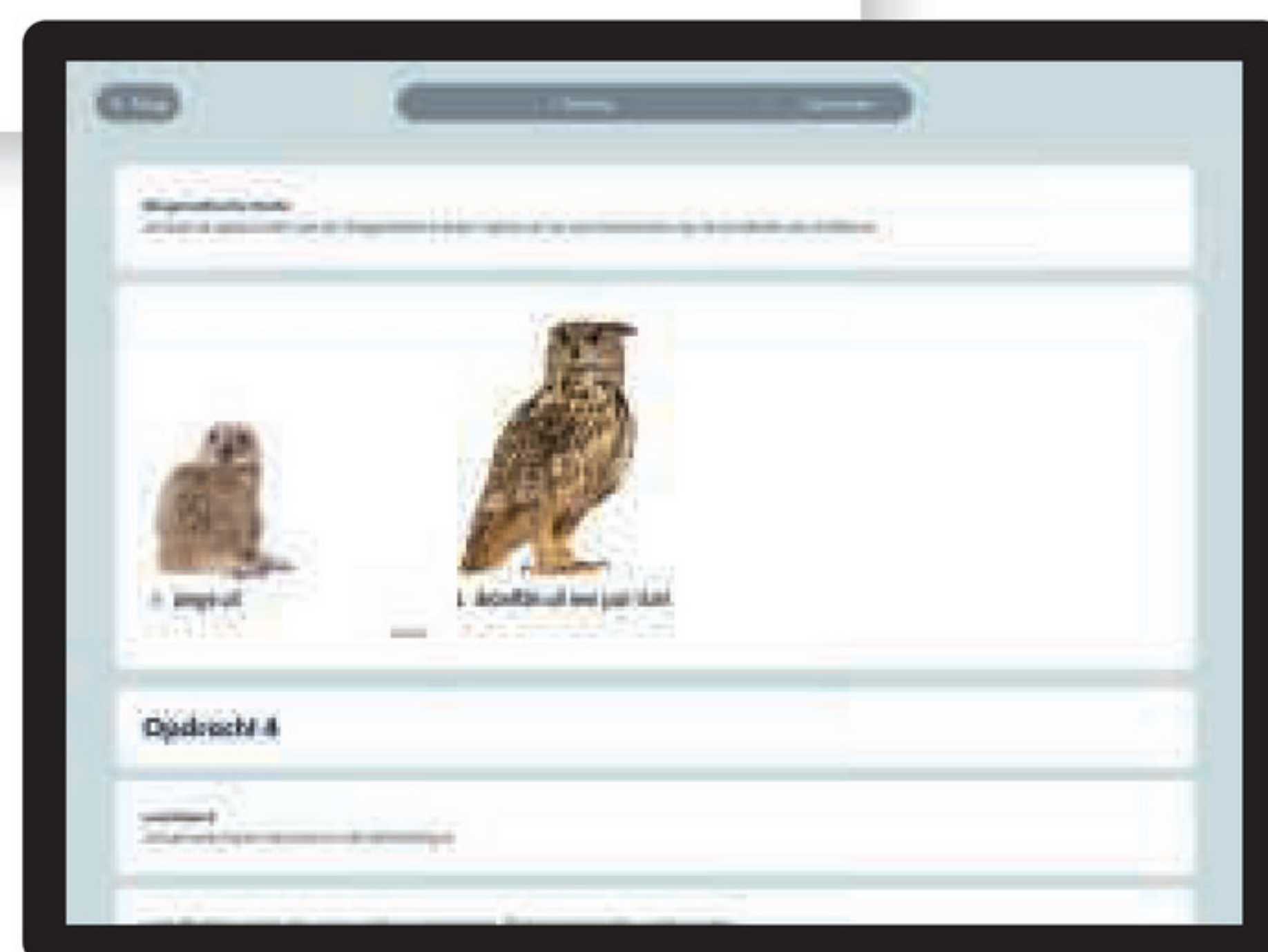
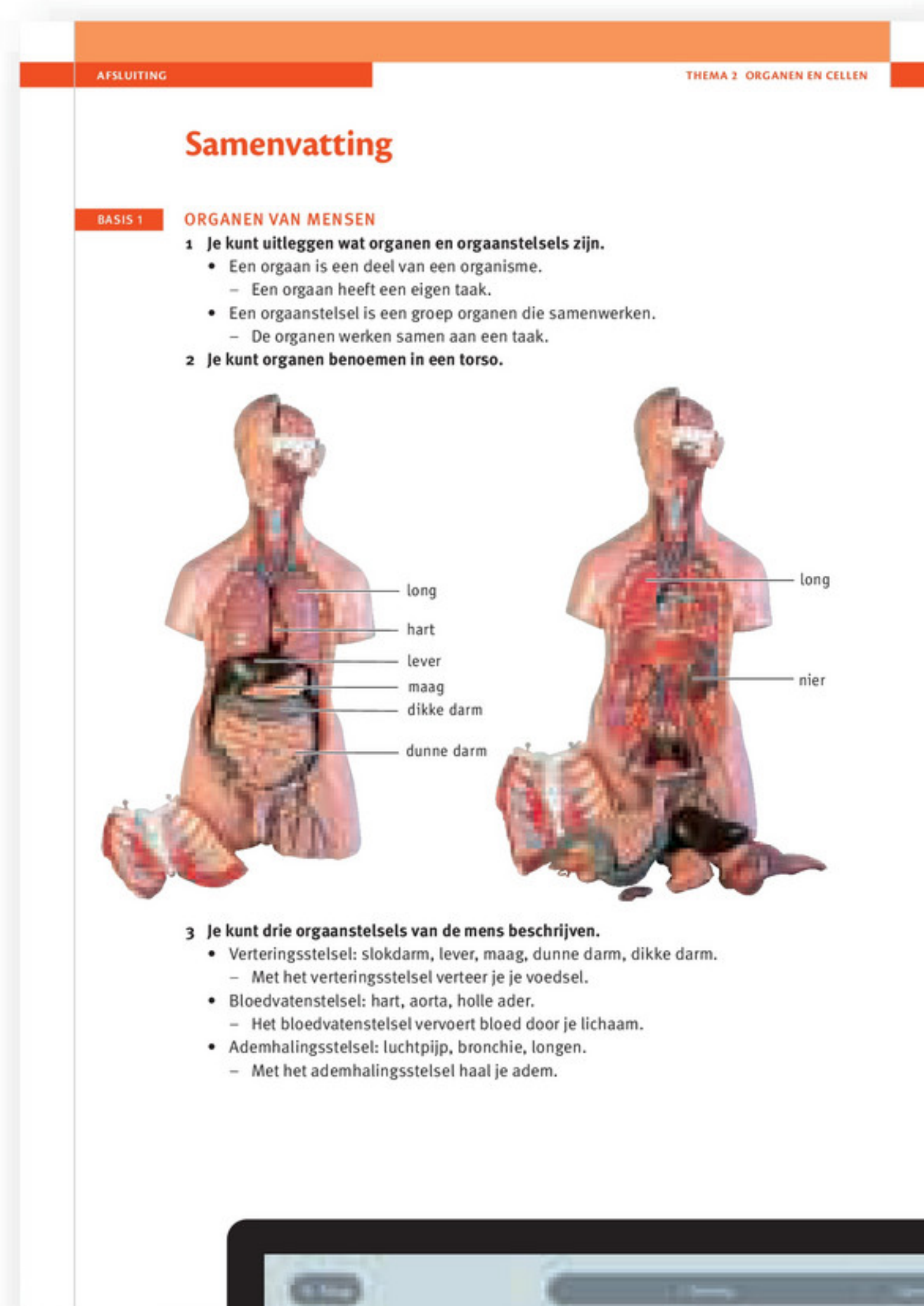
Samenhang

Aan het einde van vrijwel elke basisstof én na alle basisstoffen is er een onderdeel **samenhang**. Deze staan in een oranje kader. Met de **samenhang** ontdek je hoe de leerstof van belang is in de wereld om je heen. Ook leer je verbanden te zien tussen de informatie uit verschillende basisstoffen.



Goede voorbereiding op de toets!

Een thema eindigt met een afsluiting (samenvatting). In de online leeromgeving vind je hier ook **flitskaarten** voor het leren van alle begrippen en er is een **diagnostische toets**. Twijfel je of je de stof voldoende beheerst? Maak dan de **test jezelf** of **oefentoets**.



Voordelen van het boek

- Je hebt snel overzicht in wat je gaat leren.
- Je leest lange teksten op papier.
- Je markeert in de tekst en maakt aantekeningen.
- Je tekent en kleurt zodat je de leerstof goed onthoudt.

Betekenis symbolen

-  deze opdracht maak je het best in je boek
-  ga naar de online leeromgeving voor handige extra's
-  Met dit practicum ben je zó lang bezig.
-  deze opdracht biedt extra uitdaging

Inhoud

DEEL 1A

INTRODUCTIE

Wat is biologie?

Thema 1 Planten en dieren

BASISSTOF

- 1 Organismen
- 2 Tekeningen
- 3 Ontwikkeling
- 4 Tabellen en grafieken
- 5 De mens
- 6 Voedsel maken
- 7 Allemaal anders
Samenhang:
Kikkers

EXTRA STOF

- 8 Vogels
- 9 Fotosynthese

AFSLUITING

Samenvatting
Diagnostische toets



Thema 2 Organen en cellen

BASISSTOF

- 1 Organen van mensen
- 2 Organen van planten
- 3 De microscoop
- 4 Werken met een
microscoop
- 5 Cellen van dieren
- 6 Cellen van planten
- 7 Cellen delen
Samenhang:
Eten zonder vlees

EXTRA STOF

- 8 Eetbare delen van
planten
- 9 De celkern

AFSLUITING

Samenvatting
Diagnostische toets



Thema 3 Ordening

BASISSTOF

- 1 Organismen ordenen
- 2 Dieren
- 3 Planten
- 4 Schimmels
- 5 Bacteriën
- 6 Onderzoek doen
- 7 Organismen indelen
Samenhang:
Blauwalg

EXTRA STOF

- 8 Overige dieren
- 9 Geleedpotige dieren

AFSLUITING

Samenvatting
Diagnostische toets



Inhoud

DEEL 1B

Thema 4 Stevigheid en beweging

BASISSTOF

1	Het skelet	8
2	Botten	16
3	Gewrichten	22
4	Spieren	28
5	Een werkplan	34
6	Gezond bewegen	36
	Samenhang:	
	<i>Ruimtereizen</i>	45

EXTRA STOF

7	Blessures	47
8	Beenverbindingen	53

AFSLUITING

	Samenvatting	58
	Diagnostische toets	

Thema 5 Waarneming en gedrag

BASISSTOF

1	Waarnemen	64
2	De huid	72
3	De oren	81
4	De ogen	86
5	Gedrag	96
6	Onderzoeksvraag	
	en hypothese	101
	Samenhang: <i>Chef-kok</i>	104

EXTRA STOF

7	Sociaal gedrag	106
8	Gehoorschade	110

AFSLUITING

	Samenvatting	114
	Diagnostische toets	

Thema 6 Voortplanting bij planten en dieren

BASISSTOF

1	Bloemen	120
2	Bestuiving	131
3	Een verslag maken	139
4	Bevruchting	143
5	Vruchten en zaden	151
6	Voortplanting	
	met bevruchting	158
	Samenhang: <i>Knutselen met</i>	
	<i>erfelijke eigenschappen</i>	164

EXTRA STOF

7	Voortplanting zonder	
	bevruchting	166
8	Verspreiding van zaden	172

AFSLUITING

	Samenvatting	179
	Diagnostische toets	

	Knipblad	183
	Register	185
	Colofon	187

4

Stevigheid en beweging

Je lichaam heeft een skelet. Dit skelet geeft je stevigheid en er zitten spieren aan vast. De spieren laten je skelet bewegen.

BASISSTOF

1	Het skelet	8
2	Botten	16
3	Gewrichten	22
4	Spieren	28
5	Een werkplan	34
6	Gezond bewegen	36
	Samenhang	45
	<i>Ruimtereizen</i>	

EXTRA STOF

7	Blessures	47
8	Beenverbindingen	53

AFSLUITING

	Samenvatting	58
	Diagnostische toets	





1 Het skelet

LEERDOELEN

4.1.1 Je kent de delen van het lichaam.

4.1.2 Je kunt in een afbeelding van het skelet de botten benoemen.

4.1.3 Je kunt de functies van het skelet noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	4.1.1	4.1.2	4.1.3
Onthouden		2, 5c	6
Begrijpen	1	3, 4, 5ab	
Toepassen			7, 10ab
Analyseren	10c	9	8

Je skelet bestaat uit meer dan tweehonderd botten. Samen geven de botten stevigheid aan je lichaam. Ze zorgen er ook voor dat je kunt bewegen.

DE DELEN VAN JE LICHAAM

Je lichaam bestaat uit:

- een hoofd
- een romp
- ledematen

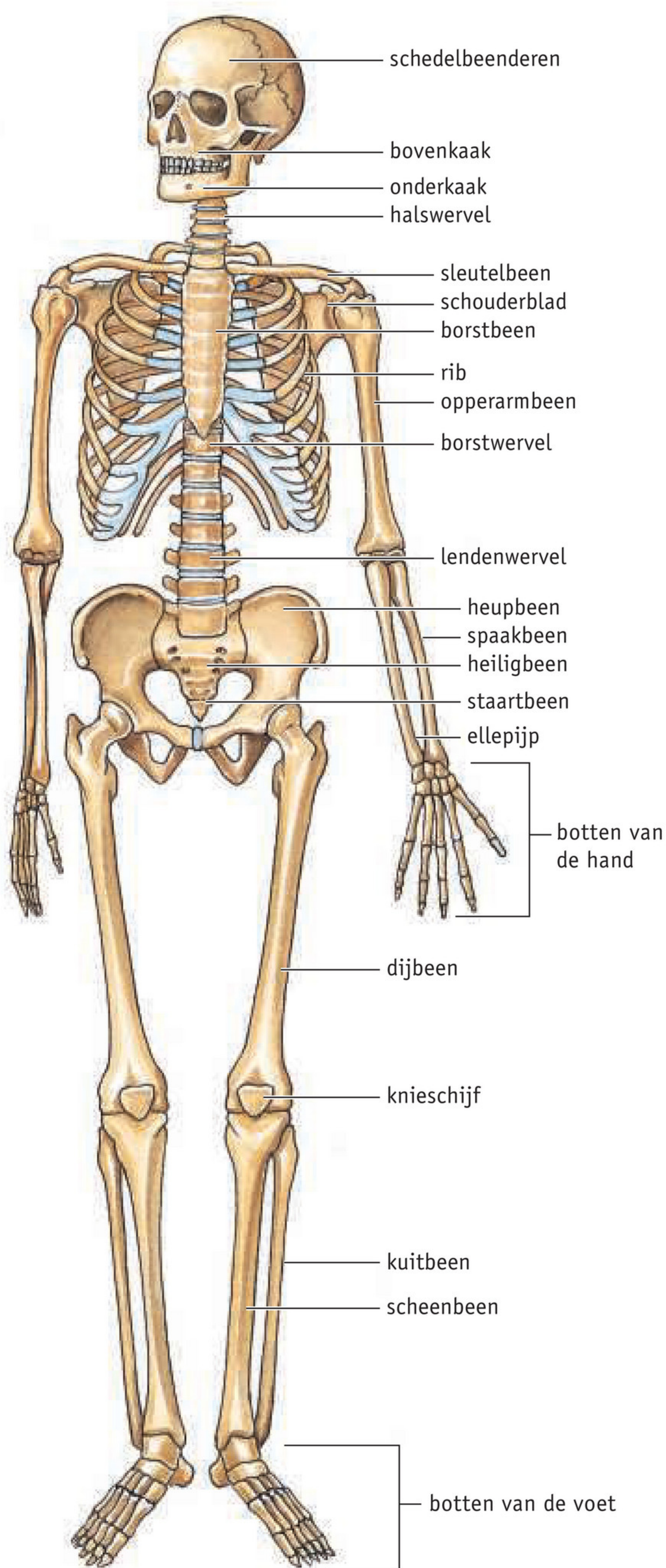
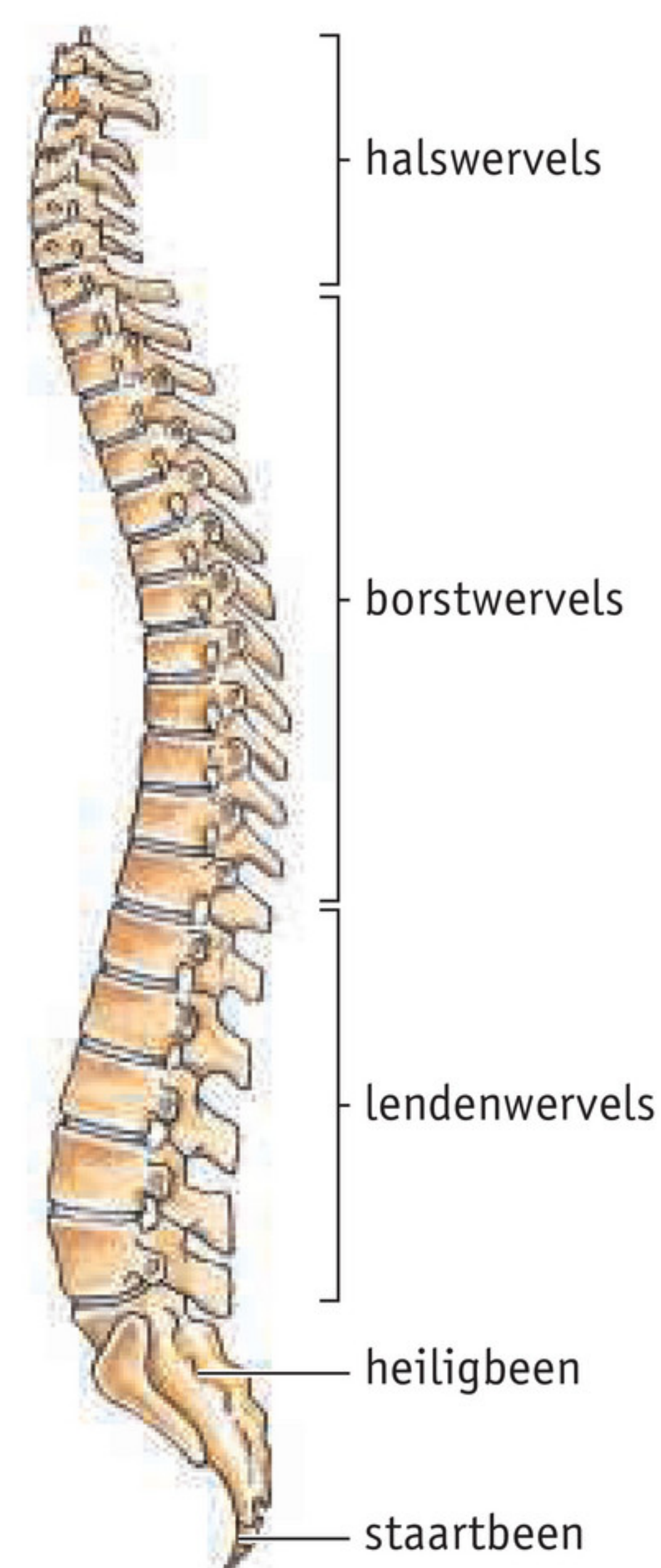
De ledematen zijn:

- twee armen
- twee benen

HET SKELET

Gewervelde dieren hebben een inwendig skelet met een wervelkolom. Ook mensen hebben een inwendig **skelet**. Een ander woord voor skelet is **geraamte**. Het skelet bestaat uit **botten**. Een ander woord voor botten is **beenderen**.

Het lichaam van een mens bestaat uit 206 botten. Al deze botten hebben een naam. In afbeelding 1 zie je een skelet. Bij 22 botten staan de namen. Deze namen moet je kennen. Ook de namen van de botten van de wervelkolom moet je kennen (zie afbeelding 2).

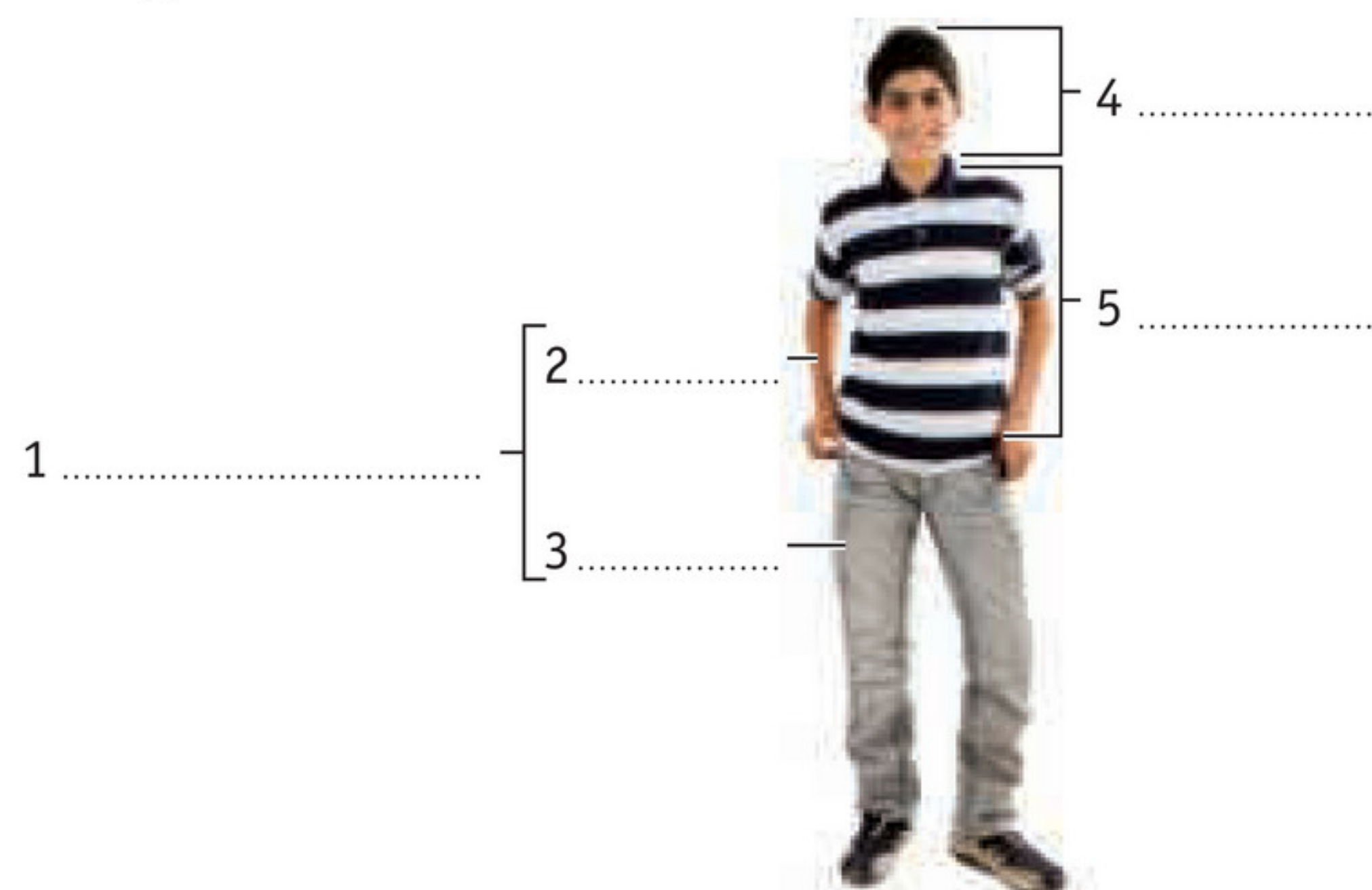
Afb. 1 Het skelet van de mens.**Afb. 2** De wervelkolom.

1

Kijk naar afbeelding 3.

Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij: *arm – been – hoofd – ledematen – romp*.

Afb. 3



2

a Wat is een ander woord voor skelet?

b Wat is een ander woord voor botten?

3

Kijk naar afbeelding 4.

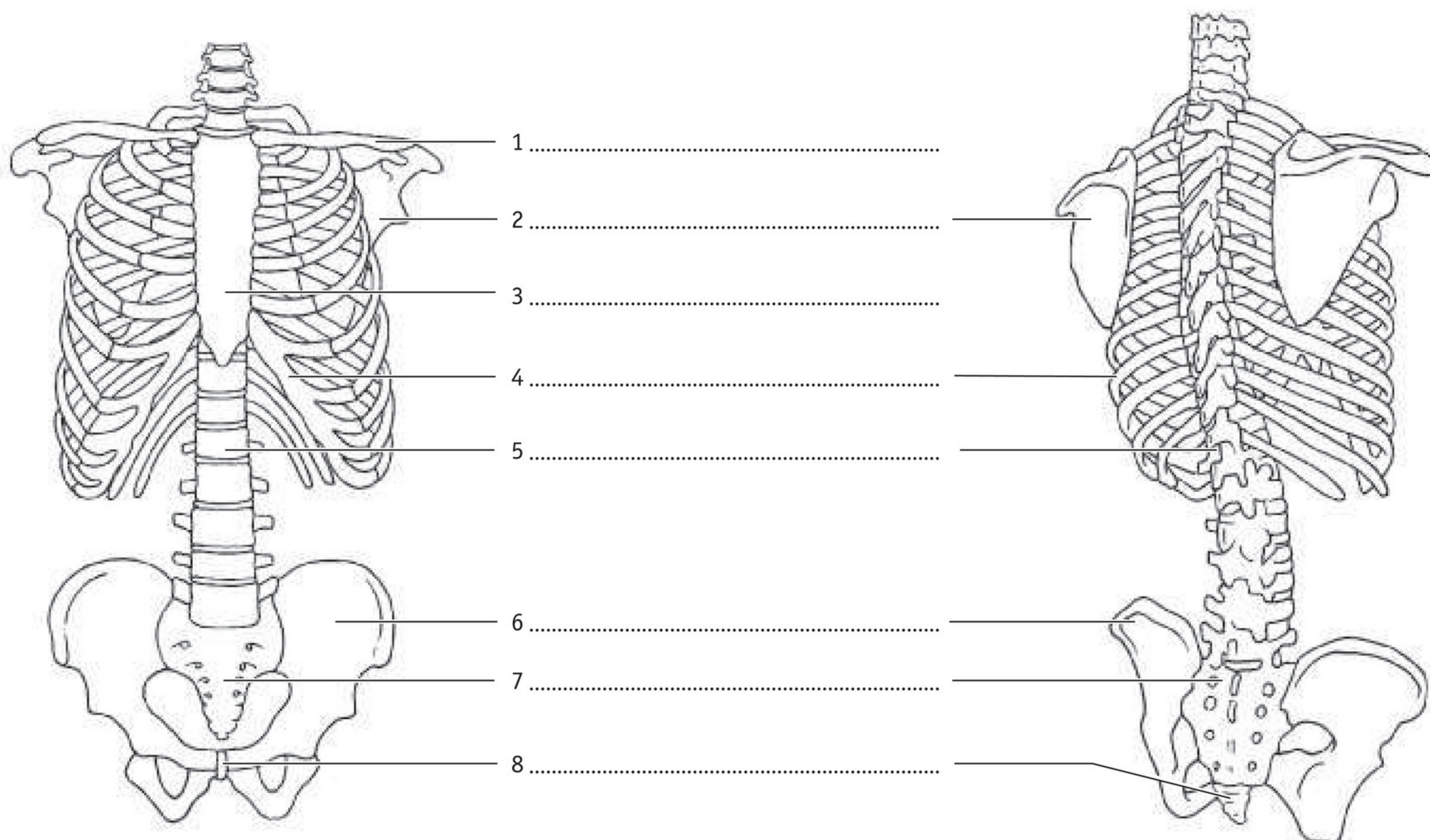
a Zet de namen bij de genummerde botten.



b Kleur in beide tekeningen:

- de botten van de schouder blauw
- de botten van de borstkas rood
- de botten van het bekken groen
- de wervelkolom geel

Afb. 4



DE ROMP

De romp bestaat uit de schoudergordel, de borstkas, het bekken en de wervelkolom.

- De **schoudergordel** bestaat uit twee sleutelbeenderen en twee schouderbladen.
Aan de schoudergordel zitten de armen vast.
- De **borstkas** bestaat uit het borstbeen en de ribben.
In de borstkas liggen de longen en het hart.
- Het **bekken** bestaat uit twee heupbeenderen.
Aan het bekken zitten de benen vast.
- De **wervelkolom** bestaat uit halswervels, borstwervels en lendenwervels.
Onderaan zitten het heiligbeen en het staartbeen (zie afbeelding 2).

DE SCHEDEL

De botten van je hoofd zijn samen de **schedel**. Bij de schedel horen de schedelbeenderen, de bovenkaak en de onderkaak. De schedel wordt gedragen door de wervelkolom.

DE LEDEMATEN

Armen en benen zijn de **ledematen**.

- Een arm bestaat uit een opperarmbeen, ellepijp, spaakbeen en de botten van de hand.
- Een been bestaat uit een dijbeen, knieschijf, scheenbeen, kuitbeen en de botten van de voet.

De ellepijp en het spaakbeen liggen naast elkaar in je onderarm. Ze zijn moeilijk uit elkaar te houden. De ellepijp ligt aan de kant van de pink. Denk aan de **p** van **pijp** en de **p** van **pink**. Je onthoudt dan gemakkelijker waar de ellepijp zit.

4

Kijk naar afbeelding 5.

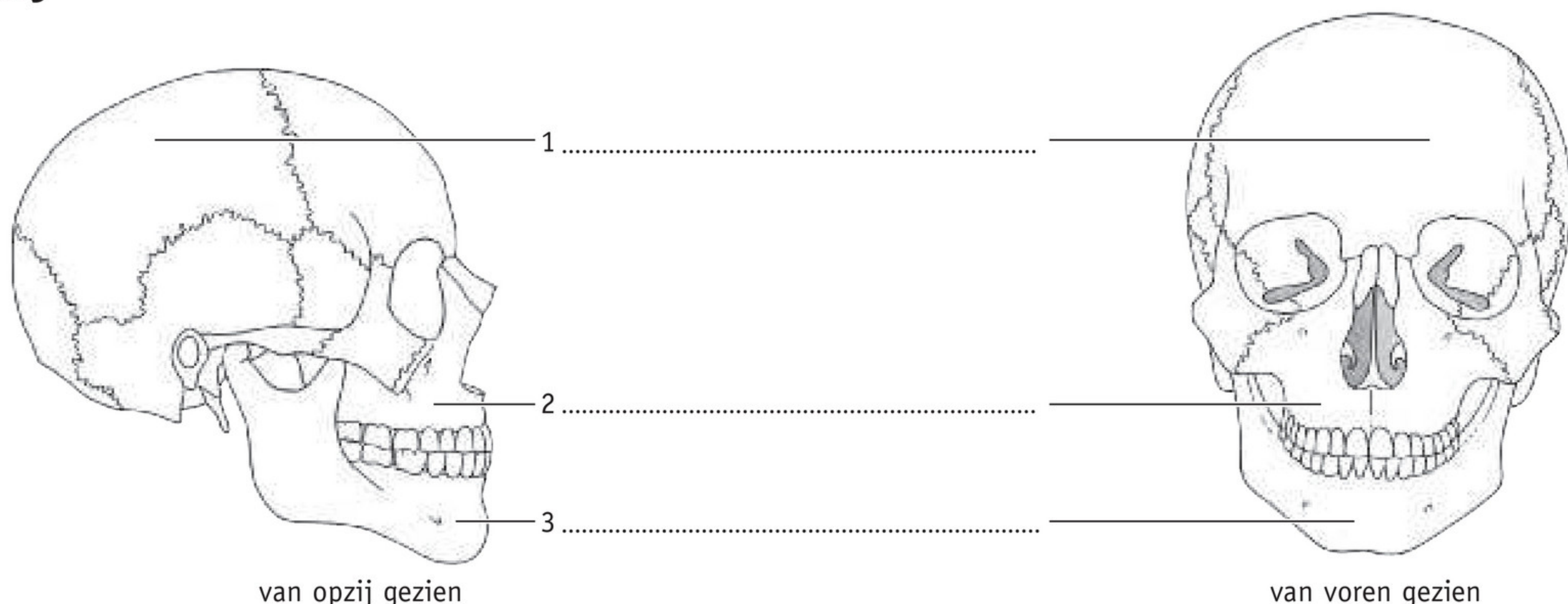
a Zet de namen bij de genummerde delen.

b Kleur in beide tekeningen:

- de botten van de schedel blauw
- de bovenkaak geel
- de onderkaak rood



Afb. 5



5

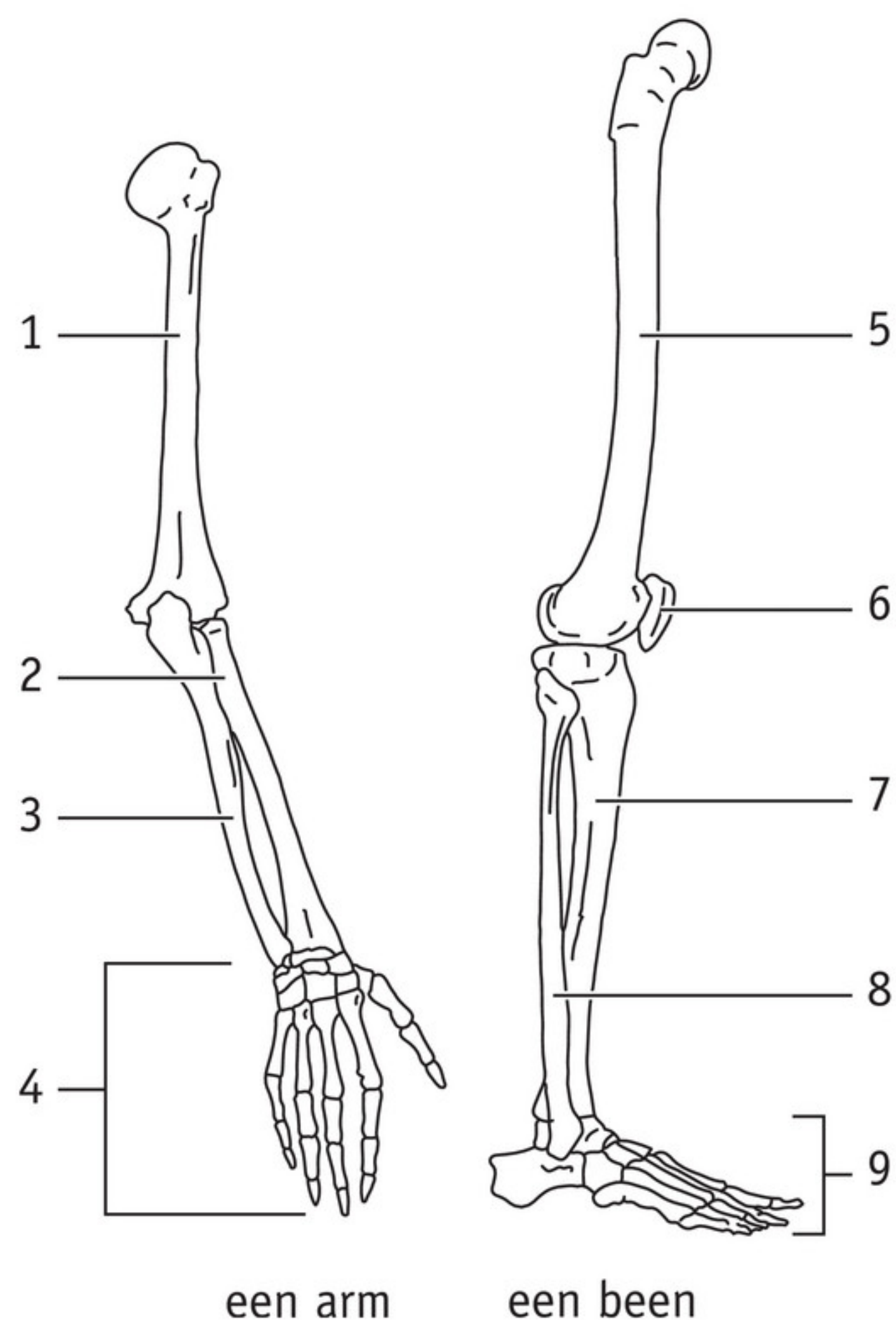
Kijk naar afbeelding 6.

a Welk nummer is het dijbeen? 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9

b Welk nummer is het spaakbeen? 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9

c Hoe heet het bot met nummer 7?

Afb. 6



DE FUNCTIES VAN HET SKELET

Het skelet heeft vier functies:

1 Stevigheid geven

Zonder skelet zou je in elkaar zakken.

2 Bescherming geven

In de borstkas liggen de longen en het hart. De ribben beschermen deze organen. In de schedel liggen de hersenen. De schedel beschermt de hersenen.

3 Bewegingen mogelijk maken

Aan de botten zitten spieren vast. De botten en de spieren zorgen samen voor bewegingen.

4 Vorm geven aan het lichaam

De schedel geeft een ronde vorm aan je hoofd.

Het skelet beschermt je organen, bijvoorbeeld je hersenen. Maar door een harde klap kan de schedel kapotgaan. Daarom moet je soms een helm dragen, bijvoorbeeld in het verkeer.

6

Welke vier functies heeft het skelet?

1

2

3

4

7

Welke functie van het skelet hoort erbij?

- | | | |
|--|-----------------------|-------------------------------------|
| A Je strekt je arm om je pen te pakken. | ☐ | ☐ 1 bescherming |
| B Je ziet je eigen schaduw op de grond. | ☐ | ☐ 2 beweging |
| C Iemand stoot met zijn schouders tegen je borstkas aan. | ☐ | ☐ 3 stevigheid |
| D Je staat rechtop tegen een muur om je lengte te meten. | ☐ | ☐ 4 vorm |

+ 8

Waarom worden juist je hart, longen en hersenen goed beschermd door je skelet?

.....

.....

+ 9

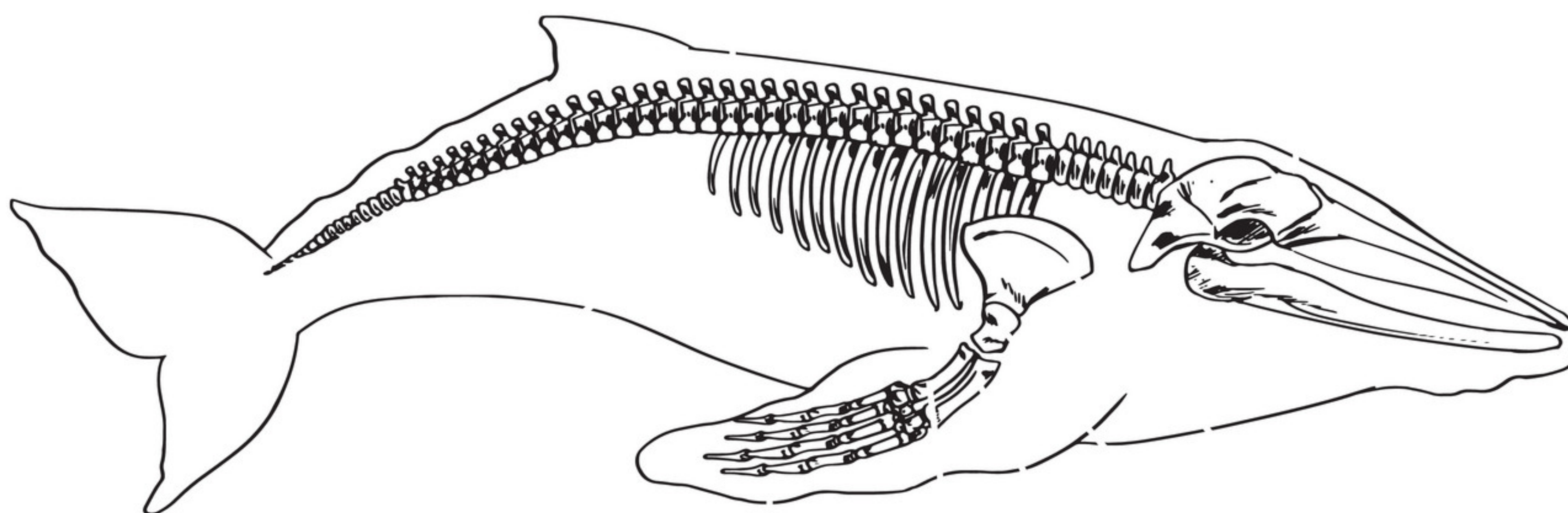


In afbeelding 7 zie je het skelet van een walvis. De schouder zit op dezelfde plaats als bij mensen.

Kleur in de tekening:

- het schouderblad groen
- het opperarmbeen geel
- het spaakbeen oranje
- de ellepijp paars
- de botten van de hand rood
- de ribben bruin
- de wervelkolom blauw
- de schedel grijs

Afb. 7



SAMENHANG – leefwereld

SKELETTENBOUWER

Mickel van Leeuwen bouwt skeletten. Soms kleine, zoals van een muis, en soms heel grote, zoals het skelet van een potvis (een walvis). In afbeelding 8 zie je hem aan het werk.

‘Het skelet van de potvis moest ik eerst schoonmaken. Buiten in de zon droogt het skelet. Door de zon worden de botten mooi wit. Maar bij slecht weer moesten de botten elke keer naar binnen. Dat is best zwaar werk, want één wervel weegt 25 kg of meer.

Iemand die dieren opzet, noem je een preparateur. Een preparateur moet precies weten hoe een skelet in elkaar zit. De botten van dieren lijken op elkaar en op de botten van mensen. Door de botten te vergelijken weet ik welk bot het is en waar het in een skelet moet zitten.’

Afb. 8 Mickel van Leeuwen aan het werk.



1 De botten drogen in de zon.



2 Het skelet is af.

10

Lees de tekst ‘Skelettenbouwer’.

a In de staart van een potvis zitten botten.

Welke organen hebben potvissen nog meer nodig om hun staart te kunnen bewegen?

.....

b De potvis heeft een gestroomlijnd lichaam.

Met welke functie van het skelet heeft dit te maken?

- ☐ A bescherming
- ☐ B beweging
- ☐ C stevigheid
- ☐ D vorm

c Kijk naar afbeelding 8.2.

Hoeveel ledematen heeft een potvis? 1 / 2 / 3 / 4 / 5

OM TE ONTHOUDEN**1 Je kent de delen van het lichaam.**

- Delen van het lichaam: hoofd, romp, ledematen.
 - ledematen: armen en benen

2 Je kunt in een afbeelding van het skelet de botten benoemen.

- Het skelet bestaat uit botten.
 - Een ander woord voor skelet is geraamte.
 - Een ander woord voor botten is beenderen.
- Botten in het hoofd.
 - schedelbeenderen, bovenkaak, onderkaak
- Botten in de romp.
 - schoudergordel: sleutelbeenderen en schouderbladen
 - borstkas: borstbeen en ribben
 - bekken: heupbeenderen
 - wervelkolom: halswervels, borstwervels, lendenwervels, heiligbeen, staartbeen
- Botten in een arm.
 - opperarmbeen, spaakbeen, ellepijp, botten van de hand
 - De ellepijp ligt aan de kant van de pink.
- Botten in een been
 - dijbeen, knieschijf, scheenbeen, kuitbeen, botten van de voet

3 Je kunt de functies van het skelet noemen.

- De functies van het skelet:
 - stevigheid geven
 - bescherming geven
 - bewegingen mogelijk maken
 - vorm geven aan het lichaam

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

2 Botten

LEERDOELEN

4.2.4 Je kunt de kenmerken van bot en van kraakbeen noemen.

4.2.5 Je kunt beschrijven hoe botten veranderen als mensen ouder worden.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	4.2.4	4.2.5	4.1.2*	4.1.3*
Onthouden	2, 4a			
Begrijpen	1, 4b	3		
Toepassen	5	7a	7b	
Analyseren	6			7c

*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

De meeste botten in je lichaam zijn hard en stevig. In je oren en je neus zit kraakbeen dat kan buigen.

STEVIGHEID

Botten geven stevigheid en bescherming aan je lichaam. Botten zijn stevig door **kalk** en **lijmstof**. Kalk is hard en lijmstof kan buigen.

KRAAKBEEN

Kijk naar afbeelding 1. Je ziet een baby. De botten van een baby kunnen buigen. Dat komt doordat ze vooral bestaan uit **kraakbeen**. In kraakbeen zit veel lijmstof en weinig kalk. Daardoor is kraakbeen buigzaam. In je oren en je neus zit ook kraakbeen. Voel maar.

Afb. 1 De botten van een baby kunnen buigen.



1

- a** Welke stof zorgt voor de stevigheid van botten? *kalk / lijmstof*
b Welke stof zorgt voor de buigzaamheid van botten? *kalk / lijmstof*

2

- a** Waaruit bestaan botten van baby's vooral?
b Welke stof zit veel in kraakbeen? *kalk / lijmstof*
c Welke stof zit weinig in kraakbeen? *kalk / lijmstof*

OUDER WORDEN

Als een baby ouder wordt, verdwijnt het kraakbeen. Er komt steeds meer kalk in de botten. Daardoor worden de botten steviger en harder.

Op sommige plaatsen in het lichaam verdwijnt het kraakbeen niet. Volwassenen hebben nog kraakbeen op vier plaatsen:

- in de oorschelp
- in de neus
- tussen de ribben en het borstbeen
- tussen de wervels van de wervelkolom

3

1 Uit welke stof bestaan de botten van een baby vooral? *kalk / lijmfstof*

2 Uit welke stof bestaan de botten van een volwassene vooral? *kalk / lijmfstof*

4

a Op welke vier plaatsen in het lichaam van volwassenen zit kraakbeen?

1

2

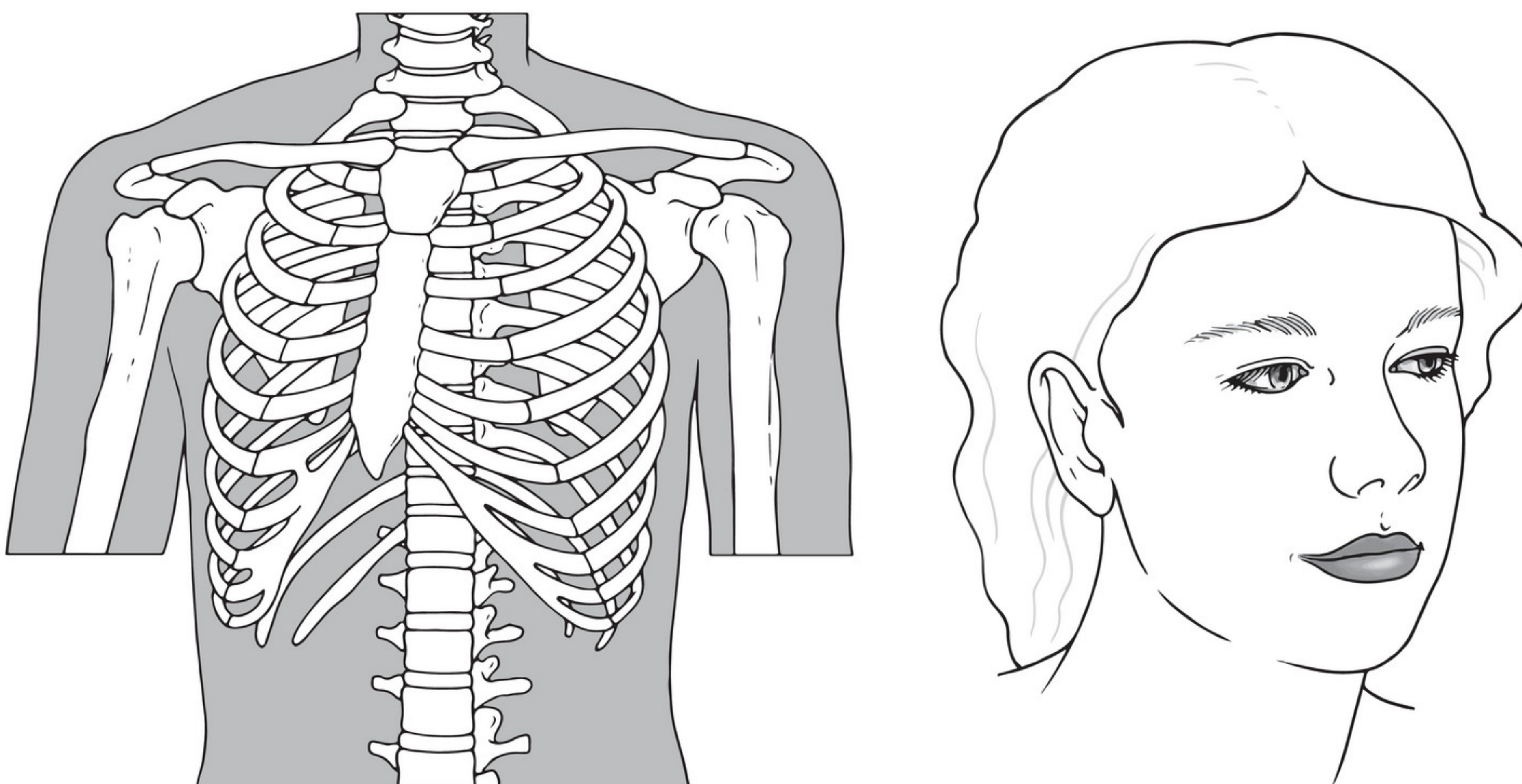
3

4



b Kleur in afbeelding 2 alle plaatsen waar kraakbeen zit blauw.

Afb. 2



OUDERE MENSEN

Bij oudere mensen verdwijnt steeds meer lijmstof uit de botten. In de botten van bejaarden zit nog maar weinig lijmstof. Hun botten bestaan vooral uit kalk. Deze botten breken gemakkelijk (zie afbeelding 3). Jonge mensen hebben wel veel lijmstof in hun botten. Daardoor breken de botten van jonge mensen minder snel.

Afb. 3 Botten van oudere mensen breken gemakkelijk.



5

DEMONSTRATIEPRACTICUM – De samenstelling van bot

 15 minuten

WAT GA JE DOEN?

In dit practicum zie je wat er gebeurt met een botje zonder lijmstof en een botje zonder kalk.

Afb. 4



1 een botje waar niets mee is gedaan



2 een botje in zoutzuur



3 een botje in een vlam

Je docent laat drie botjes zien.

- een botje waarmee niets is gedaan
- een botje dat in zoutzuur heeft gelegen
- een botje dat in een vlam is gehouden

Misschien mag je de botjes vasthouden en voelen.

WAT NEEM JE WAAR?

a Je docent laat het botje zien waar niets mee is gedaan.

- 1 Is het botje stevig? *ja / nee*
- 2 Kun je het botje buigen? *ja / nee*

b Je docent laat een botje zien dat in zoutzuur heeft gelegen.

- 1 Is het botje stevig? *ja / nee*
- 2 Kun je het botje buigen? *ja / nee*
- 3 Welke stof is uit het botje verdwenen? *kalk / lijmstof*
- 4 Welke stof zit nog wel in het botje? *kalk / lijmstof*

c Je docent laat nu een botje zien dat in een vlam is gehouden.

- 1 Is het botje stevig? *ja / nee*
- 2 Kun je het botje buigen? *ja / nee*
- 3 Welke stof is uit het botje verdwenen? *kalk / lijmstof*
- 4 Welke stof zit nog wel in het botje? *kalk / lijmstof*

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

d 1 Welke twee stoffen zorgen samen voor de stevigheid van een bot?

.....

2 Welke stof verdwijnt door zoutzuur uit een bot?

3 Buigt een bot dan gemakkelijk? *ja / nee*

4 Welke stof verdwijnt door het bot in een vlam te houden?

5 Breekt het bot dan gemakkelijk? *ja / nee*

Afb. 5



1 Een bot dat in zoutzuur heeft gelegen, buigt gemakkelijk.



2 Een bot dat in een vlam is gehouden, breekt gemakkelijk.

+ 6

Een boom kan bij harde wind ver meebuigen (zie afbeelding 6). Toch voelt de boom hard aan.

Zijn de bomen in afbeelding 6 vergelijkbaar met de botten van een kleuter of met de botten van een bejaarde? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

Afb. 6 Bomen buigen in de wind.



SAMENHANG – leefwereld

BEJAARDE BREEKT HEUP BIJ OVERVAL

NIEUWS – Bij een woningoverval is een bejaarde vrouw zwaargewond geraakt. De overvaller belde rond 18.30 uur aan bij het huis van de vrouw. Toen de vrouw opendeed, werd ze hard naar achteren geduwd, waardoor ze viel. De dader ging er vervolgens met haar portemonnee vandoor. Het slachtoffer is met een botbreuk naar het ziekenhuis gebracht. In het ziekenhuis is een röntgenfoto van haar heup gemaakt. Dit soort botbreuken wordt vaak tijdens een operatie rechtgezet. De botten worden dan met een metalen pin of schroef vastgezet.

Afb. 7 Röntgenfoto van een heup.

**7**

Lees de tekst 'Bejaarde breekt heup bij overval'.

a Hoe komt het dat de oudere vrouw haar heup zo snel brak?

.....

.....

b Welk bot is bij de vrouw gebroken? het

- c Dit soort botbreuken wordt vaak vastgezet met een metalen pin of schroef. Welke functie heeft de metalen pin?
- ☐ A bescherming
 - ☐ B beweging
 - ☐ C stevigheid
 - ☐ D vorm

OM TE ONTHOUDEN

4 Je kunt de kenmerken van bot en van kraakbeen noemen.

- Botten zijn stevig door kalk en lijmstof.
 - Kalk is hard.
 - Lijmstof kan buigen.
- Kalk kan met zoutzuur uit botten worden gehaald.
 - Het bot buigt dan gemakkelijk.
- Lijmstof kan door een vlam uit botten worden gehaald.
 - Het bot breekt dan gemakkelijk.
- Kraakbeen bevat veel lijmstof.
 - Kraakbeen buigt gemakkelijk.
 - De botten van baby's bestaan vooral uit kraakbeen.
- Kraakbeen zit bij volwassenen:
 - in de oorschelp
 - in de neus
 - tussen de ribben en het borstbeen
 - tussen de wervels van de wervelkolom

5 Je kunt beschrijven hoe botten veranderen als mensen ouder worden.

- Bij oudere mensen verdwijnt lijmstof uit de botten.
 - Botten van jonge mensen bevatten veel lijmstof.
 - Botten van oude mensen bevatten weinig lijmstof.
 - Botten van oudere mensen breken gemakkelijker dan botten van jonge mensen.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

3 Gewrichten

LEERDOEL

4.3.6 Je kunt de bouw van een gewricht beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	4.3.6	4.1.2*	4.2.4*
Onthouden	3a		
Begrijpen	1, 3b, 4		
Toepassen	5, 7ac	7b	5
Analyseren	2, 6		

*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Je botten zitten aan elkaar vast met gewrichten. Door gewrichten kan je lichaam soepel bewegen.

VERBINDING

In je been heb je een dijbeen en een scheenbeen. Daartussen zit je knie. Door de knie kun je je been buigen. Daardoor kun je soepel bewegen. Probeer maar eens te lopen zonder je knie te buigen, dat is erg lastig.

De knie is een gewricht. Een **gewricht** is een verbinding tussen twee botten. Door een gewricht kunnen de botten gemakkelijk bewegen.

1

a Voor welke functie van het skelet zijn gewrichten nodig?

.....

b In je knie zit een gewricht.

Geef nog een plaats in jouw lichaam waar een gewricht zit.

.....

.....

2

Als je probeert te lopen zonder je knie te buigen, merk je dat dit lastig gaat. Toch is het niet onmogelijk.

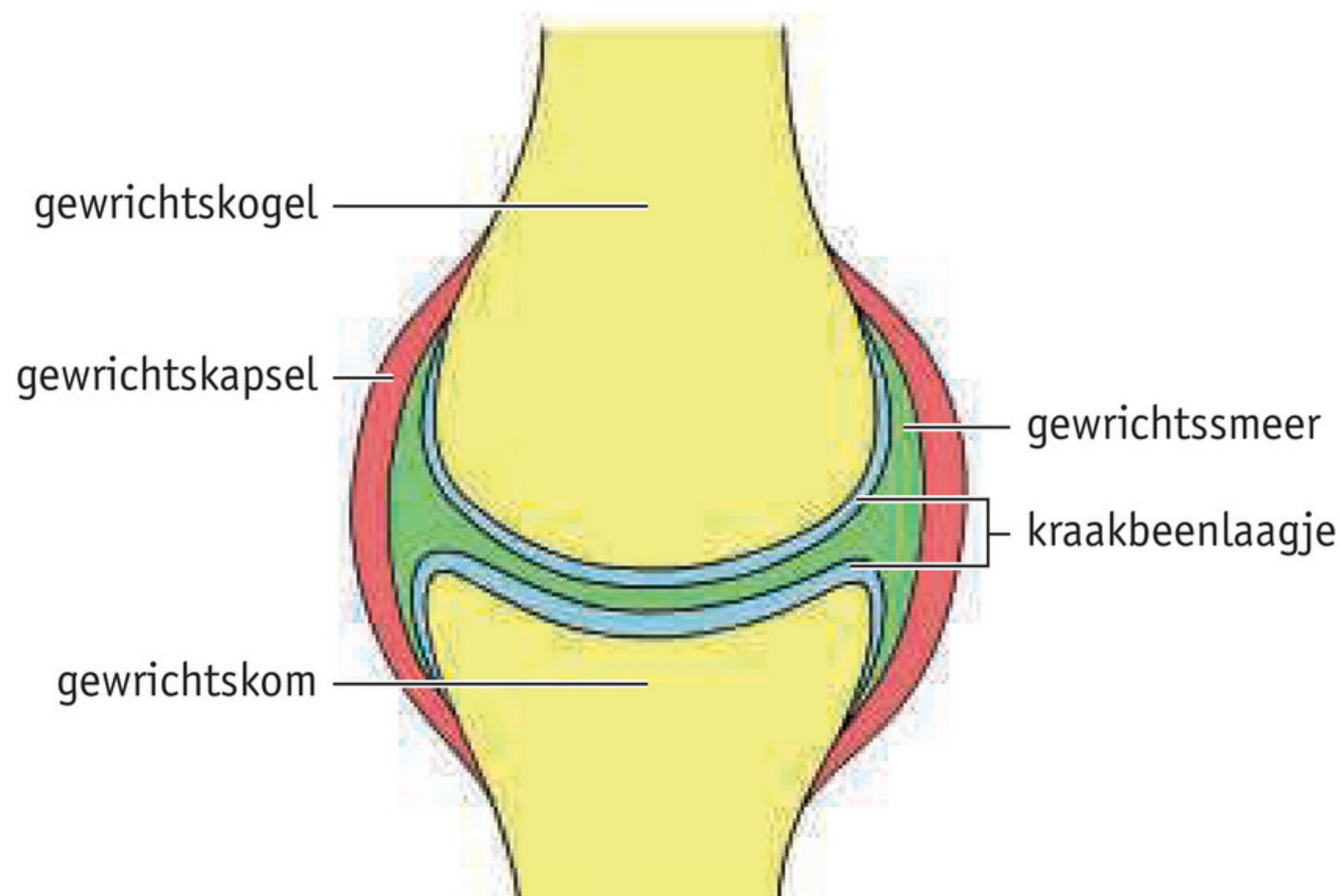
Welke gewrichten gebruik je om te lopen zonder je knieën te buigen?

.....

EEN GEWRICHT

In afbeelding 1 zie je de doorsnede van een gewricht. Het uiteinde van één bot is bol. Dit heet de **gewrichtskogel**. Het uiteinde van het andere bot is hol. Dit heet de **gewrichtskom**.

Afb. 1 Doorsnede van een gewricht.



De gewrichtskogel beweegt in de gewrichtskom. Deze beweging gaat soepel door kraakbeen en door gewrichtssmeer.

- Op de kop van elk bot zit een laagje kraakbeen. Door dit kraakbeen kunnen de botten gemakkelijker bewegen. Het kraakbeen beschermt de botten ook tegen slijten.
- Tussen de botten zit **gewrichtssmeer**. Dit werkt als een soort smeervet. Door het gewrichtssmeer kunnen de botten soepeler bewegen.

Afbeelding 2 is een foto van een kippenbotje. Op de kop van het botje zie je het laagje kraakbeen.

Afb. 2 Laagje kraakbeen op de kop van een kippenbotje.

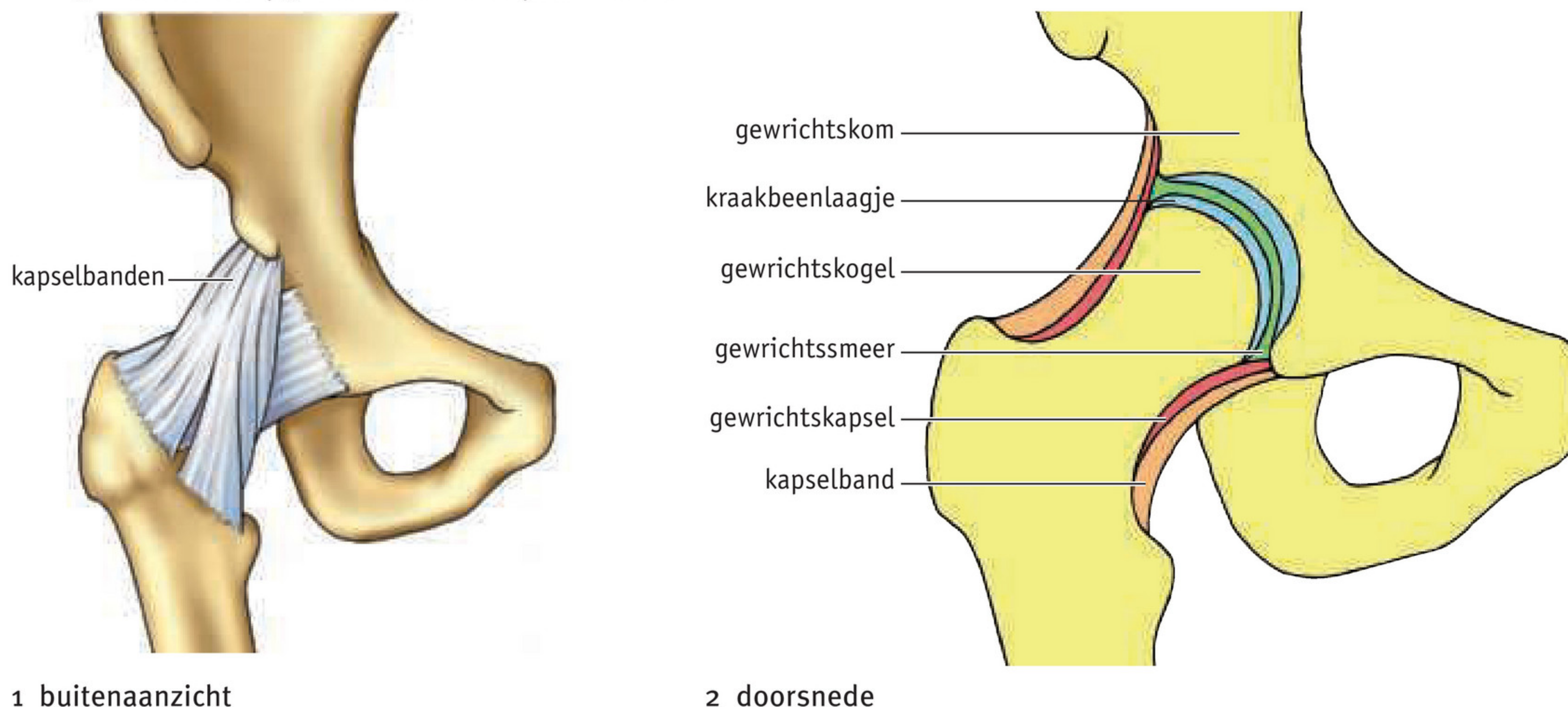


GEWRICHTSKAPSEL

Om het gewricht heen zit een stevig vlies. Dit vlies heet **gewrichtskapsel**. Het gewrichtskapsel houdt de botten bij elkaar. Het gewrichtskapsel maakt ook het gewrichtssmeer.

Kijk naar afbeelding 3. Je ziet het gewricht tussen het heupbeen en het dijbeen. Om het gewricht zitten **kapselbanden**. De kapselbanden zijn een extra versteviging. Ze helpen mee om de botten op hun plaats te houden.

Afb. 3 Om het heupgewricht zitten kapselbanden.

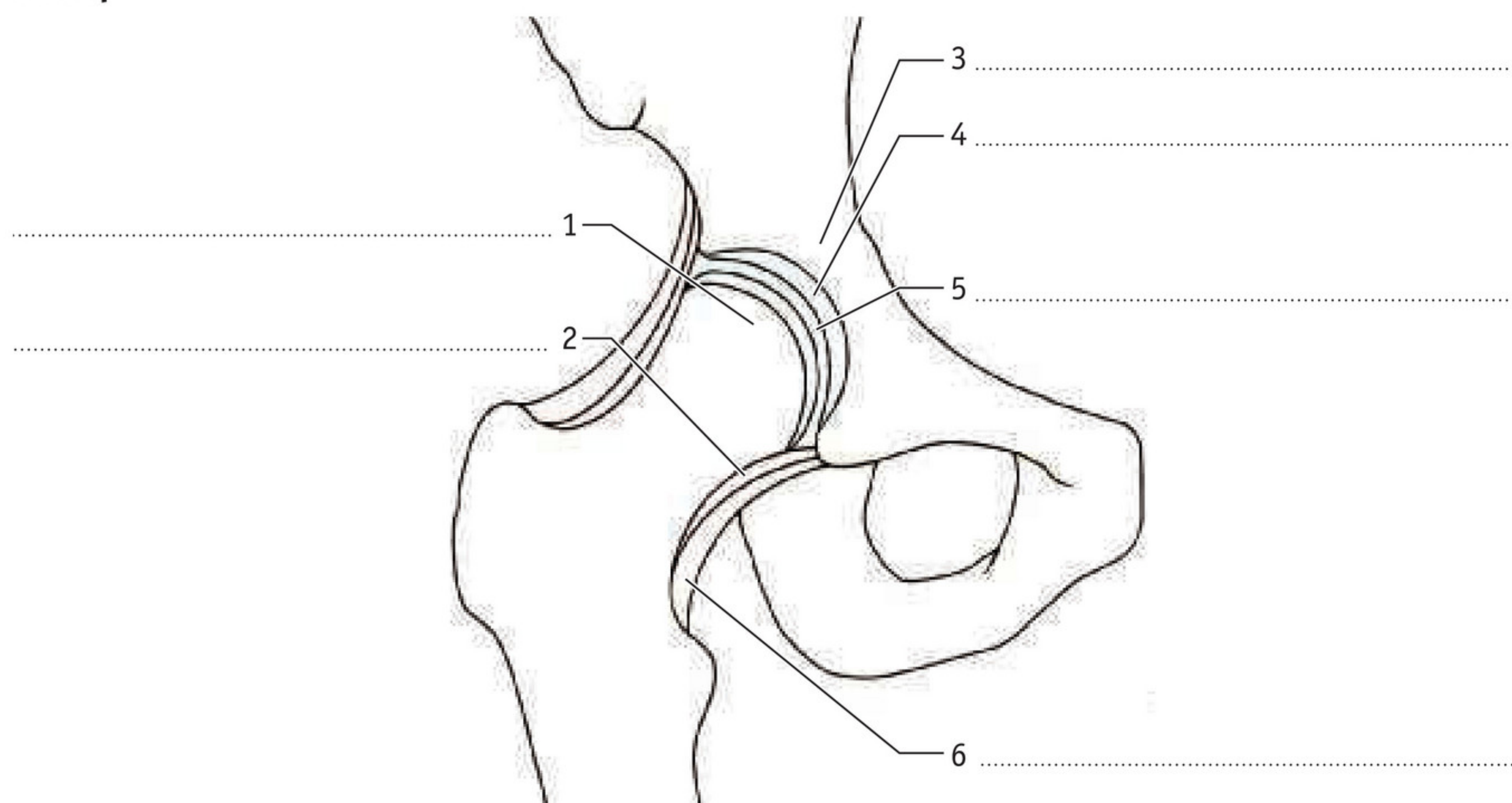


3



- a** Kijk naar afbeelding 4.
Zet de namen bij de genummerde delen.
- b** Kleur in de tekening:
- de gewrichtskogel geel
 - de gewrichtskom bruin
 - het gewrichtssmeer groen
 - het gewrichtskapsel rood
 - de kapselbanden oranje
 - de laagjes kraakbeen blauw

Afb. 4



4

Welk deel hoort bij de omschrijving?

- | | | |
|---|-----------------------|---|
| A Zorgt dat de botten van een gewricht minder snel slijten. | ☐ | ☐ 1 gewrichtskapsel |
| B Zorgt dat de botten goed kunnen bewegen. | ☐ | ☐ 2 gewrichtskogel |
| C Houdt de botten op hun plaats. | ☐ | ☐ 3 gewrichtssmeer |
| D Beweegt in de gewrichtskom. | ☐ | ☐ 4 kapselbanden |
| E Extra versteviging om het gewricht. | ☐ | ☐ 5 kraakbeenlaagje |

5

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Hoe zitten je ribben aan je borstbeen vast? | <i>gewricht / kraakbeen</i> |
| 2 Hoe zitten je vingerkootjes aan elkaar vast? | <i>gewricht / kraakbeen</i> |
| 3 Welke verbinding kan veel bewegen? | <i>gewricht / kraakbeen</i> |
| 4 Welke verbinding kan weinig bewegen? | <i>gewricht / kraakbeen</i> |

+ 6

Lees de tekst 'Verzwikte enkel'.

De eerste dagen nadat je je enkel hebt verzwikt, kun je gemakkelijk nog een keer je enkel verzwikken.

Leg uit hoe dat komt.

.....

.....

Afb. 5

Verzwikte enkel

Iedereen verzwikt weleens een enkel. Wanneer je je enkel verzwikt, schiet je gewrichtskogel even uit de gewrichtskom. De kapselbanden drukken de gewrichtskogel weer terug in de gewrichtskom. Hierbij rekt het gewrichtskapsel een beetje uit. Het gewrichtskapsel herstelt zich vaak vanzelf weer.



SAMENHANG – leefwereld

UIT DE KOM

In afbeelding 6 zie je een schouder. De gewrichtskogel is uit de gewrichtskom geschoten. Dit heet ‘uit de kom’.

Hierbij zijn de kapselbanden even flink uitgerekt. De kapselbanden werken als een soort sterk elastiek. Nadat de kogel uit de kom is geschoten, trekken de kapselbanden de kogel weer naar de kom toe. Alleen zit dan de kogel niet in de kom, maar ernaast.

Om de gewrichtskogel weer terug in de gewrichtskom te krijgen, moeten de sterke kapselbanden weer worden uitgerekt. Hierbij trekt een arts aan de arm, waarbij de kapselbanden erg uitrekken. Als de gewrichtskogel weer in de gewrichtskom zit, laat de arts de arm los. Daarna houden de kapselbanden de kogel weer in de kom.

Afb. 6 Schouder uit de kom.



7

Lees de tekst ‘Uit de kom’.

a Welke twee onderdelen van een gewricht zijn zichtbaar op de röntgenfoto?

- ☐ A gewrichtskapsel
- ☐ B gewrichtskogel
- ☐ C gewrichtskom
- ☐ D gewrichtssmeer

b Hoe heet het bot waar de gewrichtskogel aan vastzit?

- ☐ A ellepijp
- ☐ B opperarmbeen
- ☐ C sleutelbeen
- ☐ D spaakbeen

c Wanneer de gewrichtskogel terugschiet in de gewrichtskom, knallen de botten hard tegen elkaar aan.

Welke onderdelen van het gewricht kunnen dan beschadigen? Leg je antwoord uit.

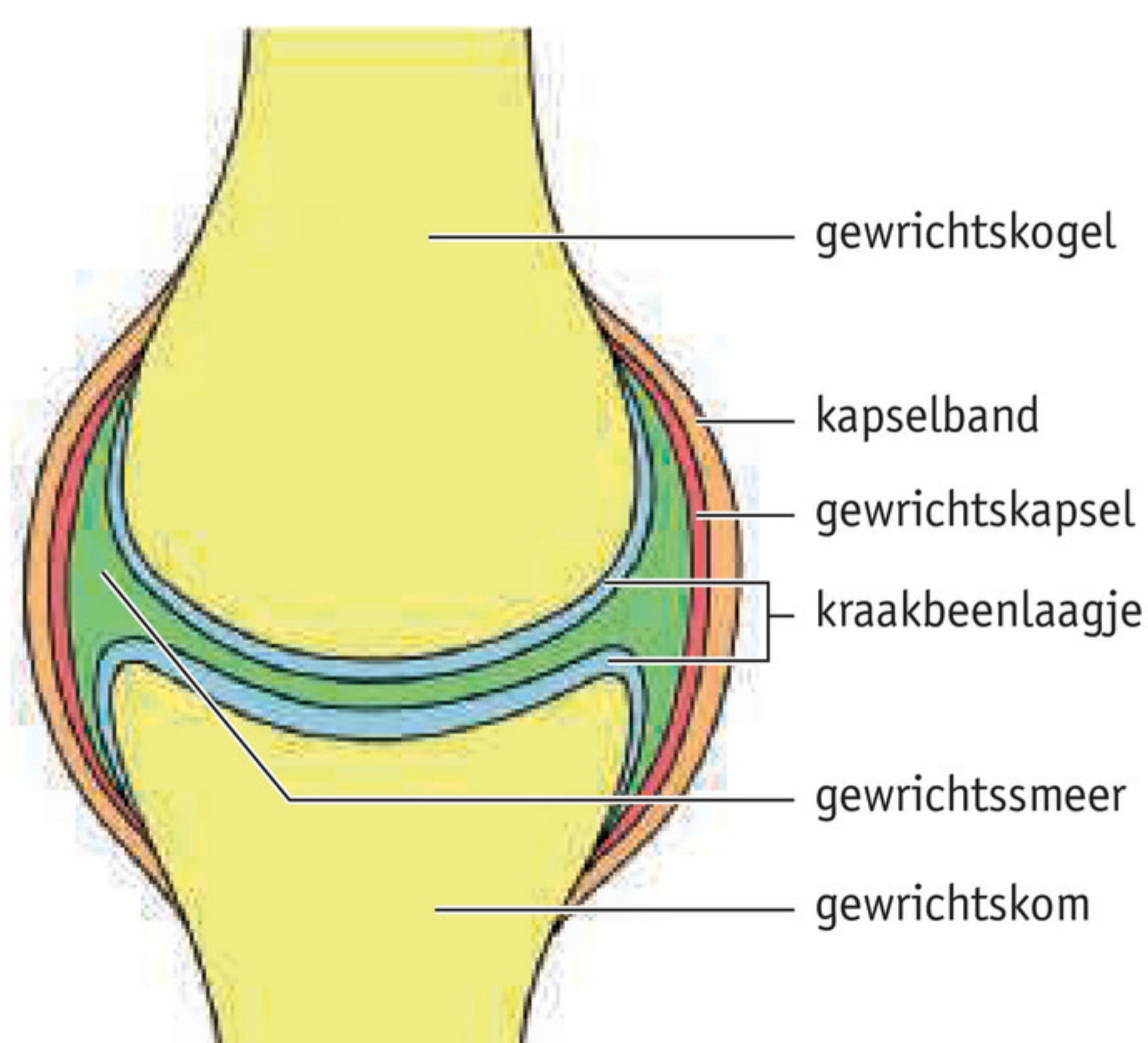
.....

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN**6 Je kunt de bouw van een gewricht beschrijven.**

- Gewricht: verbinding tussen twee botten.
 - gewrichtskogel: het bolle uiteinde van een bot
 - gewrichtskom: het holle uiteinde van een bot
 - De gewrichtskogel beweegt in de gewrichtskom.
 - Door een gewricht kunnen botten bewegen.
- Kraakbeen: op de gewrichtskogel en de gewrichtskom zit een laagje kraakbeen.
 - Hierdoor bewegen de botten gemakkelijk.
 - Het kraakbeen beschermt ook tegen slijten.
- Gewrichtssmeer: een soort smeervet in het gewricht.
 - Hierdoor beweegt het gewricht soepel.
- Gewrichtskapsel: stevig vlies om een gewricht.
 - Het gewrichtskapsel houdt de botten op hun plaats.
- Kapselbanden: extra versteviging om een gewricht.
 - Kapselbanden helpen om de botten op hun plaats te houden.
- Delen van een gewricht:



 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

4 Spieren

LEERDOEL

4.4.7 Je kunt de werking van spieren beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	4.4.7
Onthouden	2, 5
Begrijpen	4, 7a
Toepassen	1, 3, 7b
Analyseren	6, 7c

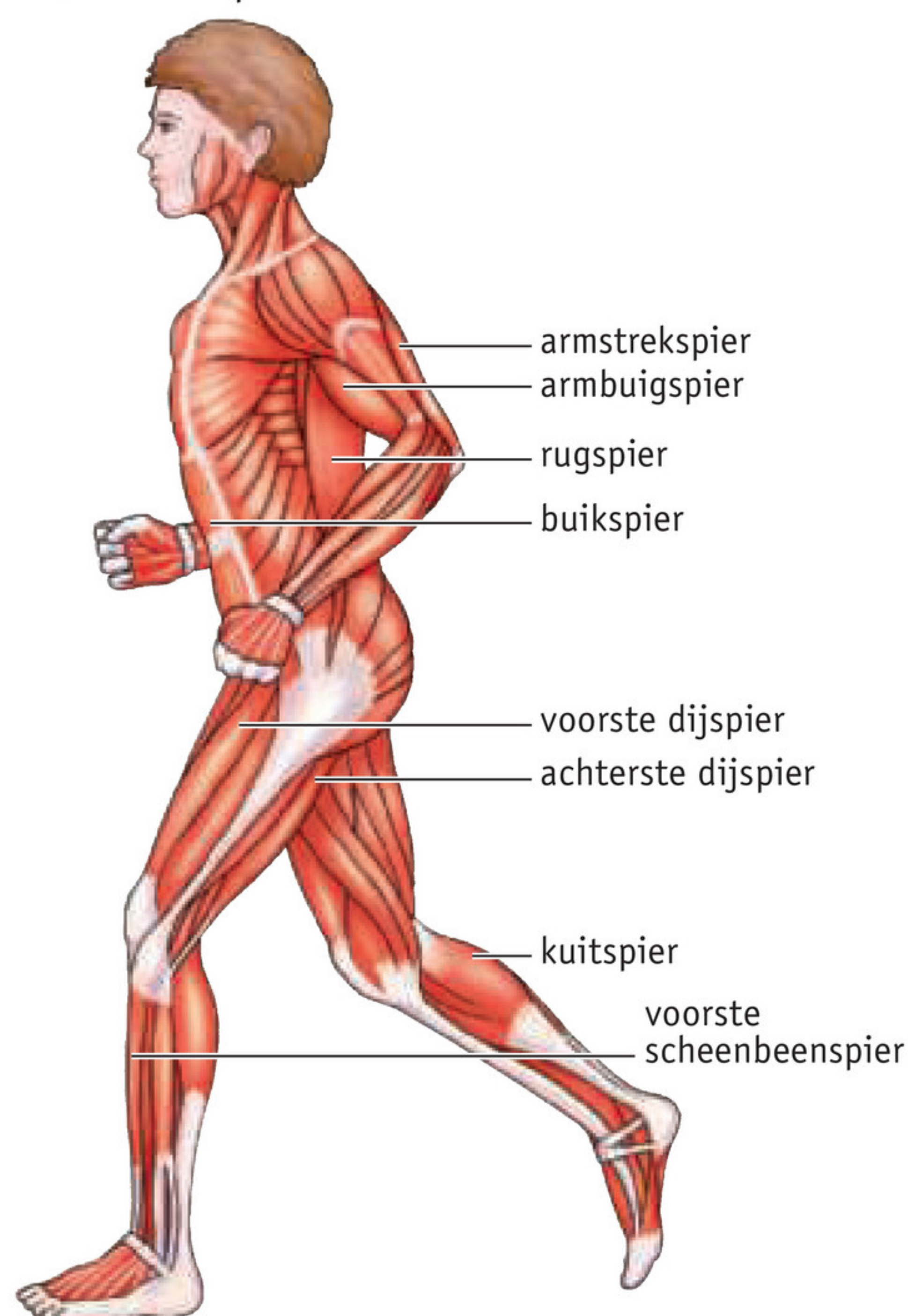
Zonder spieren kunnen botten niet bewegen. Ook op andere plaatsen in je lichaam zitten spieren. Bijvoorbeeld in je maag en in je huid.

SPIERSTELSEL

Aan de botten zitten spieren vast. Door deze spieren kan je lichaam bewegen. Alle spieren in het lichaam samen vormen het **spierstelsel** (zie afbeelding 1).

Je hebt ook spieren in je organen. Bijvoorbeeld in de wand van je maag en je darmen. Deze spieren zorgen ervoor dat het voedsel wordt gekneed en vervoerd. Zelfs in je huid zitten spieren. Aan elk haartje zit een klein spiertje vast. Als je kippenvel krijgt, trekken die spiertjes samen. Ook je hart is een spier. De hartspier pompt het bloed door je lichaam.

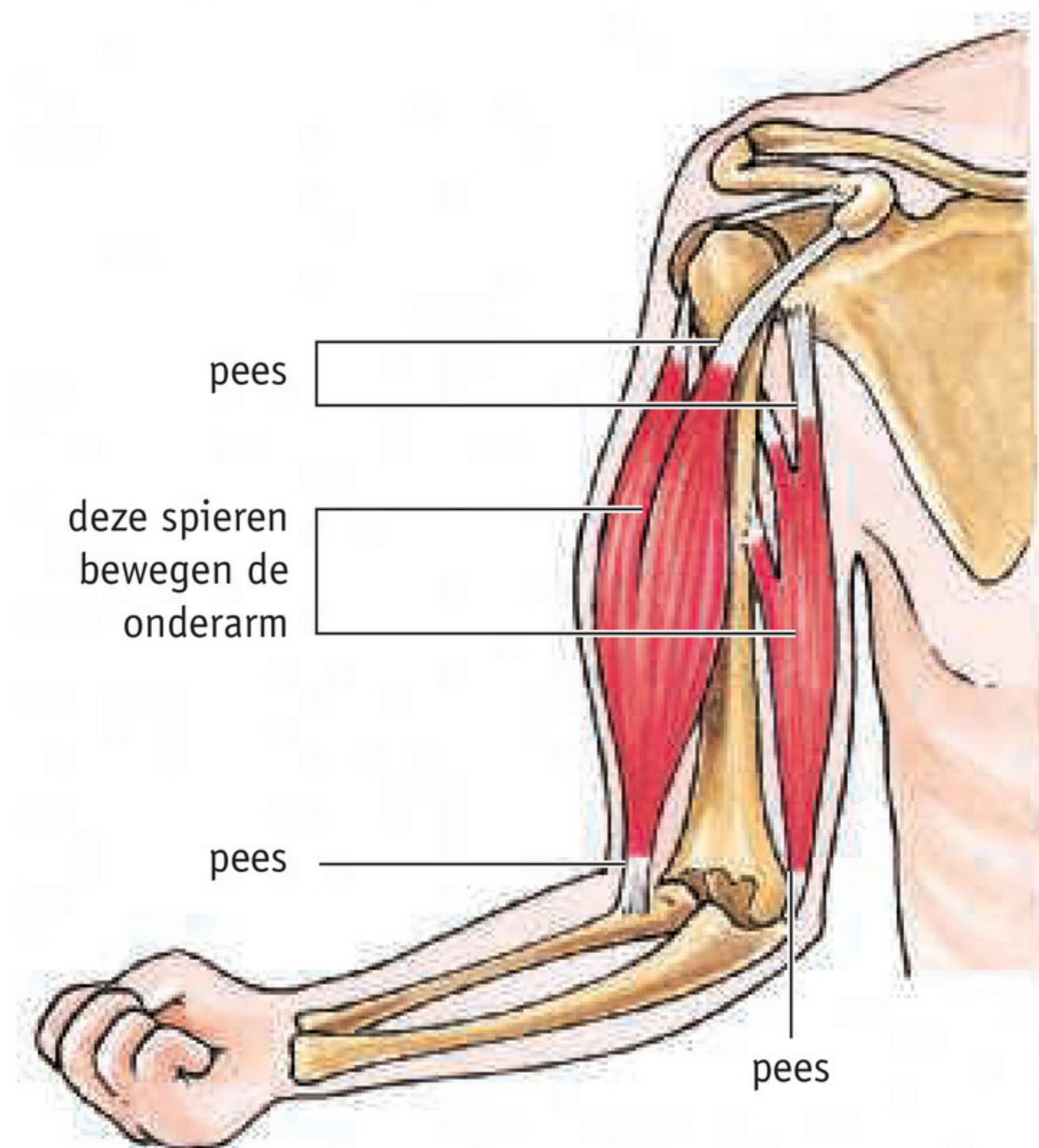
Afb. 1 Het spierstelsel.



PEZEN

Kijk naar afbeelding 2. Je ziet een arm met de spieren die de onderarm bewegen. De meeste spieren zitten vast aan botten met **pezen**. Pezen zijn de witte delen aan het einde van elke spier.

Afb. 2 Spieren die je onderarm bewegen.



1

Kijk naar afbeelding 3.

Buig nu zelf je rechterarm. Voel met de vingers van je linkerhand aan de binnenkant van je elleboog. Je kunt nu een pees voelen.

Buig nu je been. Voel aan de onderkant van je knie of je pezen kunt voelen. Hoeveel pezen kun je voelen aan de onderkant van je knie?

Afb. 3 Een pees voelen.



2

Vul de zinnen in. Gebruik daarbij: *beweging – pezen – spierstelsel*.

- 1 Alle spieren van het lichaam samen noem je het
- 2 Spieren en gewrichten zorgen samen voor
- 3 Spieren zitten aan botten vast met

DE WERKING VAN SPIEREN

Als je een spier aanspant, wordt hij korter en dikker. De spier trekt dan de botten naar elkaar toe.

In afbeelding 4 zie je weer de spieren die je onderarm bewegen. Om je onderarm te bewegen heb je beide spieren nodig.

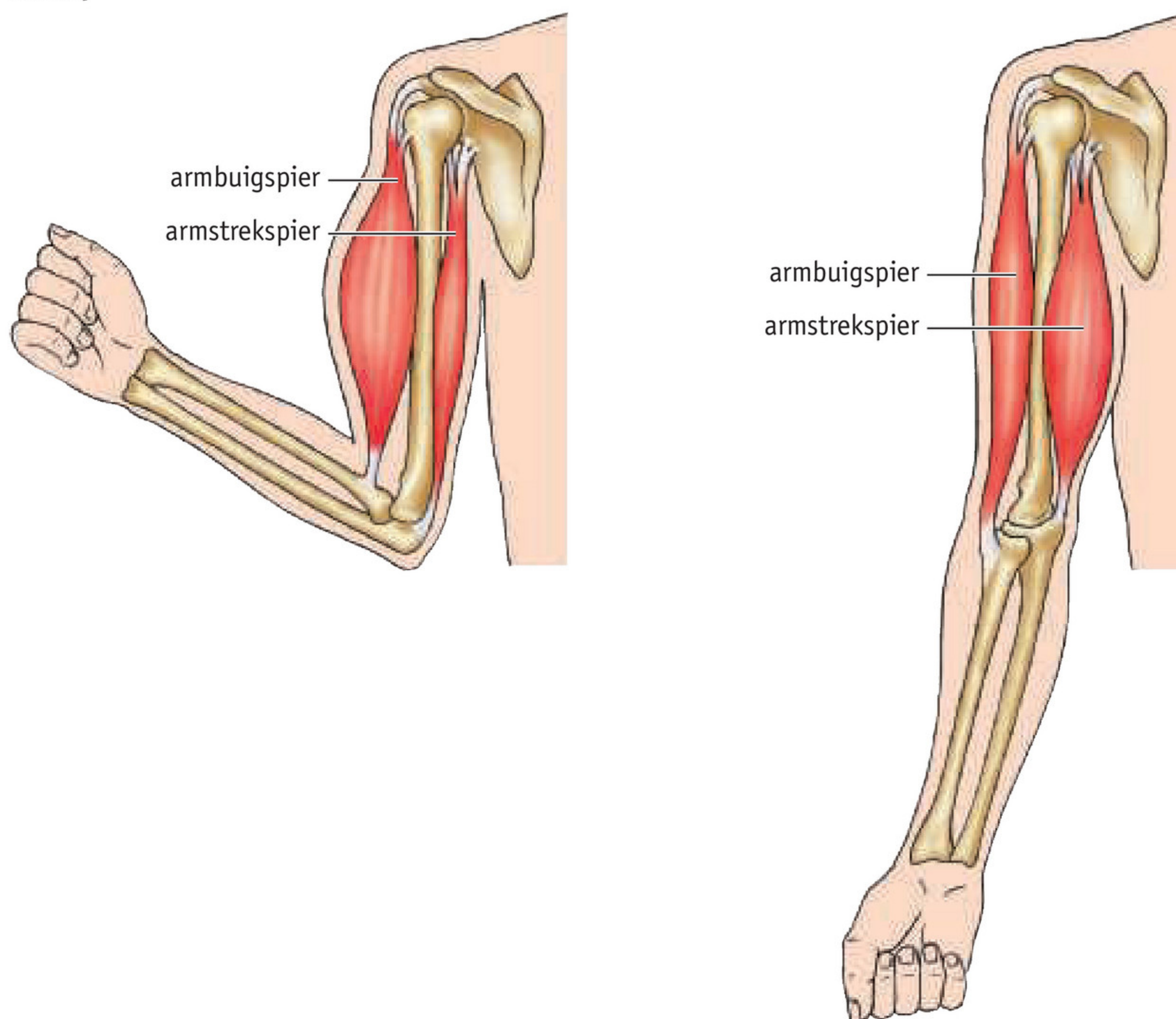
- Om je arm te buigen, gebruik je de **armbuigspier**. Een andere naam voor die spier is biceps.
- Om je arm te strekken, gebruik je de **armstrekspier**. Een andere naam voor die spier is triceps.

In afbeelding 4.1 is de arm gebogen. De buigspier is dan gespannen (kort en dik). De buigspier trekt aan het spaakbeen. Hierdoor buigt de arm.

Om de arm te strekken, is de strekspier nodig. Als deze spier aanspant, trekt hij aan de ellepijp. Daardoor wordt de arm gestrekt. Dat zie je in afbeelding 4.2.

Om een bot te bewegen heb je altijd twee spieren nodig: een buigspier en een strekspier.

Afb. 4



1 arm gebogen

2 arm gestrekt

3 PRACTICUM – De armbuigspier

 20 minuten

WAT GA JE DOEN?

In dit practicum meet je het verschil in dikte tussen een gespannen armstrekspier en een ontspannen armstrekspier.
Je doet dit practicum samen met een klasgenoot.

WAT HEB JE NODIG?

- een meetlint

WAT MOET JE DOEN?

- Streck je rechterarm. Je klasgenoot meet de omtrek van je bovenarm bij gestrekte arm. Dit zie je in afbeelding 5.1. Schrijf de omtrek op in de tabel.
- Buig je rechterarm. Maak je ‘spierballen’ zo dik mogelijk. Je klasgenoot meet de omtrek van je bovenarm bij gebogen arm. Dit zie je in afbeelding 5.2. Schrijf deze omtrek ook op in de tabel.
- Doe hetzelfde bij je klasgenoot. Schrijf dit ook op in de tabel.

Afb. 5



1 bij gestrekte arm



2 bij gebogen arm

WAT NEEM JE WAAR?

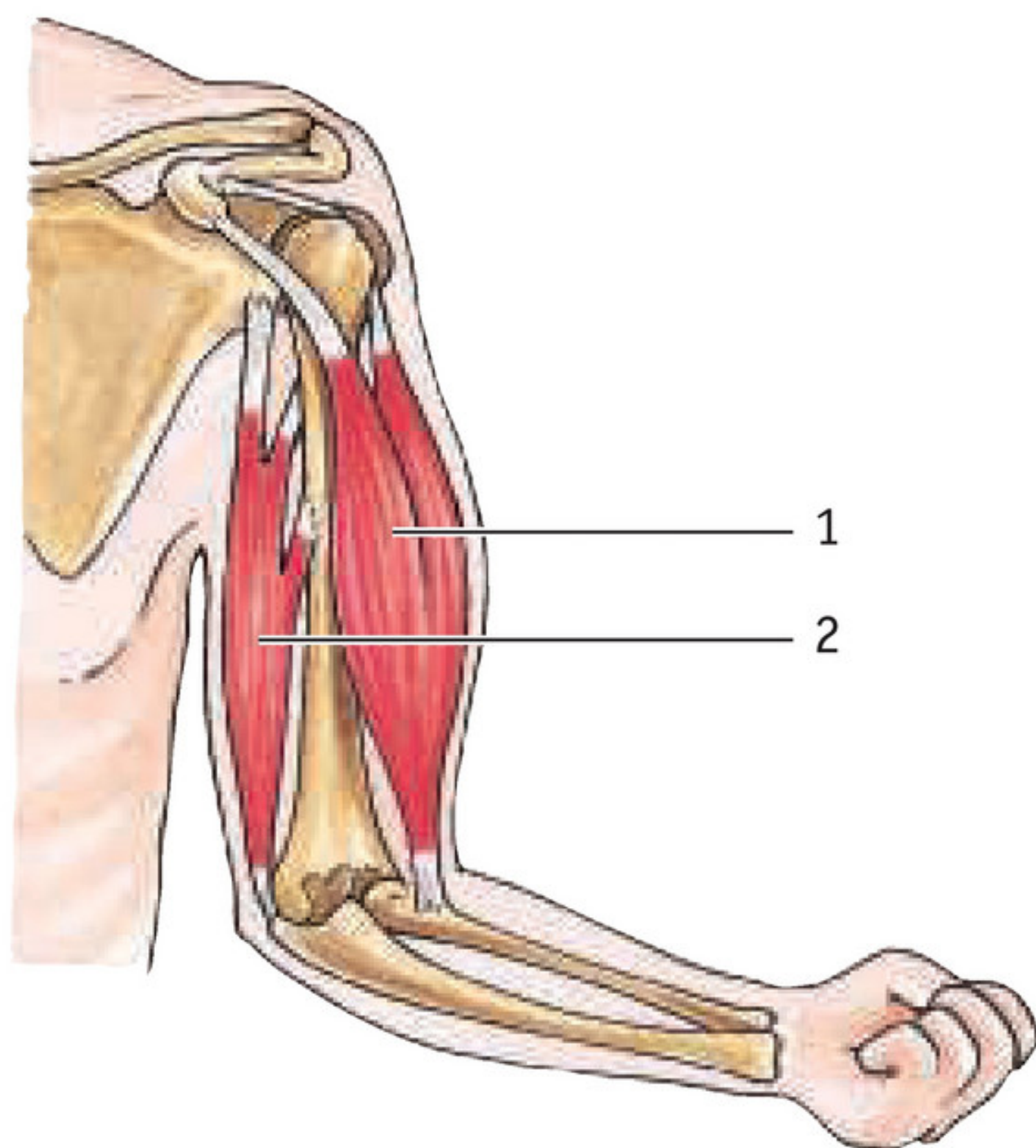
Omvang bovenarm	Bij gestrekte arm	Bij gebogen arm
Bij je eigen arm	 cm	 cm
Bij de arm van	 cm	 cm

4

Welke spier in afbeelding 6 is de strekspier en welke spier is de buigspier?

- 1 *buigspier / strekspier*
- 2 *buigspier / strekspier*

Afb. 6



5

- 1 Een arm buig je met de *buigspier / strekspier*.
- 2 Een arm strek je met de *buigspier / strekspier*.
- 3 Als de strekspier in je bovenarm samentrekt, dan *buigt / strekt* je arm.
- 4 Om je onderarm op en neer te bewegen, heb je *één spier / twee spieren* nodig.

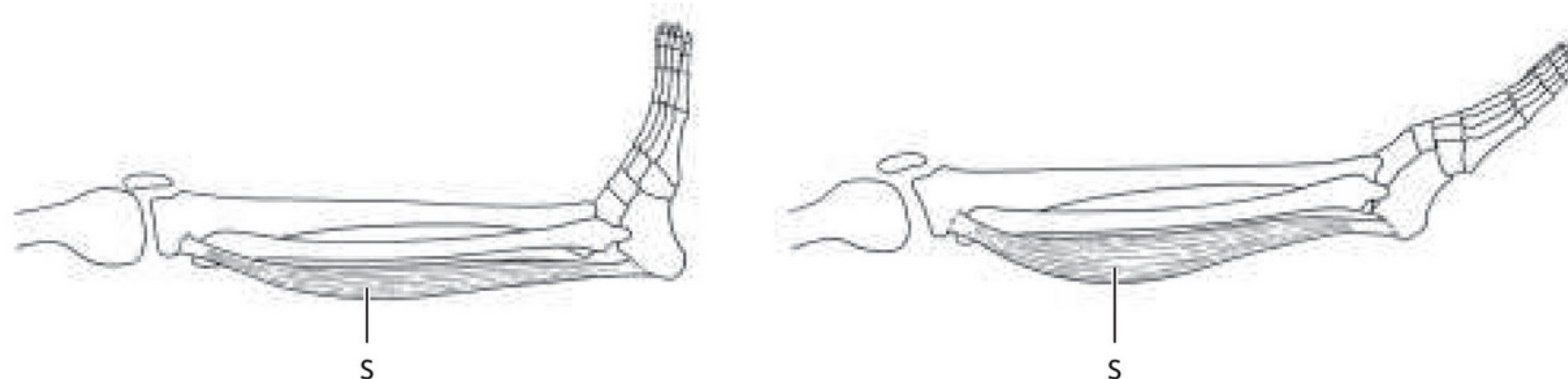
+ 6

In afbeelding 7 zie je een onderbeen.

Is spier S een buigspier of een strekspier? Leg je antwoord uit.

Spier S is een *buigspier / strekspier*, omdat

Afb. 7



SAMENHANG – leefwereld

BODYBUILDERS

Bodybuilders doen veel moeite om er gespierd uit te zien. Ze staan bijna dagelijks in de sportschool. Daar doen ze verschillende oefeningen. Zo houden ze hun lichaam in vorm. De vorm van hun lichaam verandert door het trainen. Bodybuilders trainen hun spieren. Daardoor worden de spieren dikker. Om de spieren op te bouwen, eten bodybuilders veel eiwitten.

Afb. 8 Een bodybuilder.



7

Lees de tekst 'Bodybuilders'.

a Waarom gaat een bodybuilder vaak naar de sportschool?

.....

b Welke spier laat de bodybuilder in de afbeelding zien?

.....

c In de sportschool traint de bodybuilder de spieren die aan zijn botten vastzitten.

Welke spieren gebruik hij nog meer? Leg je antwoord uit.

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN

7 Je kunt de werking van spieren beschrijven.

- Spierstelsel: alle spieren in het lichaam.
- Spieren zorgen voor bewegingen.
 - De meeste spieren zitten vast aan botten met pezen.
- Spieren kunnen aanspannen.
 - Een spier die aanspant, wordt korter en dikker.
 - De spier trekt de botten dan naar elkaar toe.
- Om een bot te bewegen zijn twee spieren nodig: een buigspier en een strekspier.
Voorbeeld:
 - Met de buigspier in de bovenarm kun je je arm buigen.
 - Met de strekspier in de bovenarm kun je je arm strekken.



Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

5 Een werkplan

LEERDOEL

4.5.8 Je kunt een werkplan lezen en (met hulp) uitvoeren.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	4.5.8
Onthouden	1
Begrijpen	
Toepassen	2
Analyseren	

In het werkplan staat hoe je een onderzoek uitvoert. Voor je begint, lees je het hele werkplan. Je weet dan wat je nodig hebt. En je weet hoe je de resultaten gaat noteren. Dat is vaak in een tabel.

PROEFGROEP EN CONTROLEGROEP

Soms werk je met een **proefgroep** en een **controlegroep**. Elke groep bestaat uit meerdere organismen, zoals zaadjes of plantjes. Met de proefgroep doe je het onderzoek. Met de controlegroep doe je niets. Op die manier weet je na het onderzoek of er verschil is.

Een onderzoeker kijkt bijvoorbeeld naar de invloed van cola op de concentratie van jongeren. De proefgroep zijn dan jongeren die cola drinken. De controlegroep zijn jongeren die geen cola drinken.

GELIJKE OMSTANDIGHEDEN

De omstandigheden zijn voor beide groepen gelijk. Alleen de invloed die je onderzoekt, verschilt. Bijvoorbeeld: je onderzoekt het kiemen van zaadjes met en zonder water. Dan zet je de groepen weg bij dezelfde temperatuur en met evenveel licht. Alleen de hoeveelheid water is verschillend. Als je nu verschillen vindt, weet je dat het door het water komt, en niet door iets anders.

VOLDOENDE ORGANISMEN

Een onderzoek doe je altijd met meerdere organismen. Zou je maar één organisme onderzoeken, dan kan het resultaat toeval zijn. Het organisme kan bijvoorbeeld ziek zijn, zonder dat je het weet.

Op school kun je niet altijd met meerdere organismen werken. Dan gebruik je de resultaten van je klasgenoten. Zo heb je toch resultaten van meerdere organismen.

1

a Waarom doe je onderzoek met een proefgroep en een controlegroep?

b Waarom moeten de omstandigheden voor beide groepen gelijk zijn?

.....

.....

.....

c Waarom heb je per groep meer dan één organisme nodig?

.....

2

In een werkplan staat:

Je bekijkt de vorm van de rug van een klasgenoot bij het tillen. Daarna doet je klasgenoot dat bij jou.

a Met hoeveel leerlingen doe je dit onderzoek?

alleen / in een tweetal / in een groepje van drie / met de hele klas

b In een werkplan staat:

- *Zorg dat je schooltas op de grond staat. Een klasgenoot kijkt naar je rug.*
- *Til je schooltas op en loop een stukje door het lokaal. Zet daarna je tas weer terug.*
- *Vraag aan je klasgenoot welke vorm jouw rug had. Vul de tabel in.*

Hoe ga je de resultaten noteren?

.....

c In afbeelding 1 staat een tabel. De tabel hoort bij een onderzoek.

Hoeveel resultaten moet je invullen?

- ☐ A drie, want er zijn drie kolommen om in te vullen
- ☐ B vier, want er zijn vier dingen waar je naar moet kijken
- ☐ C twaalf, want er zijn twaalf vakjes

Afb. 1

Vorm van de rug	Recht	Gebogen	Gedraaid
tijdens het bukken (oppakken van de tas)			
tijdens het optillen			
tijdens het lopen			
tijdens het bukken (neerzetten van de tas)			

OM TE ONTHOUDEN

8 Je kunt een werkplan lezen en (met hulp) uitvoeren.

- In het werkplan staat hoe je een onderzoek uitvoert.
 - Voor je begint, lees je het hele werkplan.
- Soms doe je onderzoek met een proefgroep en een controlegroep.
 - Alleen de invloed die je onderzoekt, is voor beide groepen anders. Op die manier weet je na het onderzoek of er verschil is.
- Een onderzoek doe je met meerdere organismen.



Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

6 Gezond bewegen

LEERDOELEN

4.6.9 Je weet wat een goede lichaamshouding is en waarom deze belangrijk is.

4.6.10 Je kunt uitleggen dat lichaamsbeweging goed is voor je gezondheid.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	4.6.9	4.6.10	4.2.4*
Onthouden	1	6	
Begrijpen	3b, 4, 7		
Toepassen	2, 3ac, 5, 9bc		
Analyseren	8	9a	9a

*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Bewegen is gezond. Je krijgt een goede conditie. Goed bewegen leer je als je jong bent.

LICHAAMSHOUDING

De manier waarop je staat en zit, is je **lichaamshouding**. Het gaat vooral om je rug, je schouders, je hoofd en je heupen (zie afbeelding 1).

Afb. 1 Lichaamshouding.



De lichaamshouding ontstaat als iemand nog jong is. Later kun je je lichaamshouding niet gemakkelijk veranderen. Daarom is het belangrijk dat je jong een goede lichaamshouding aanleert.

Met een goede lichaamshouding kun je gemakkelijk bewegen. Ook maak je een goede indruk op andere mensen. Daardoor kan een goede lichaamshouding je meer zelfvertrouwen geven.

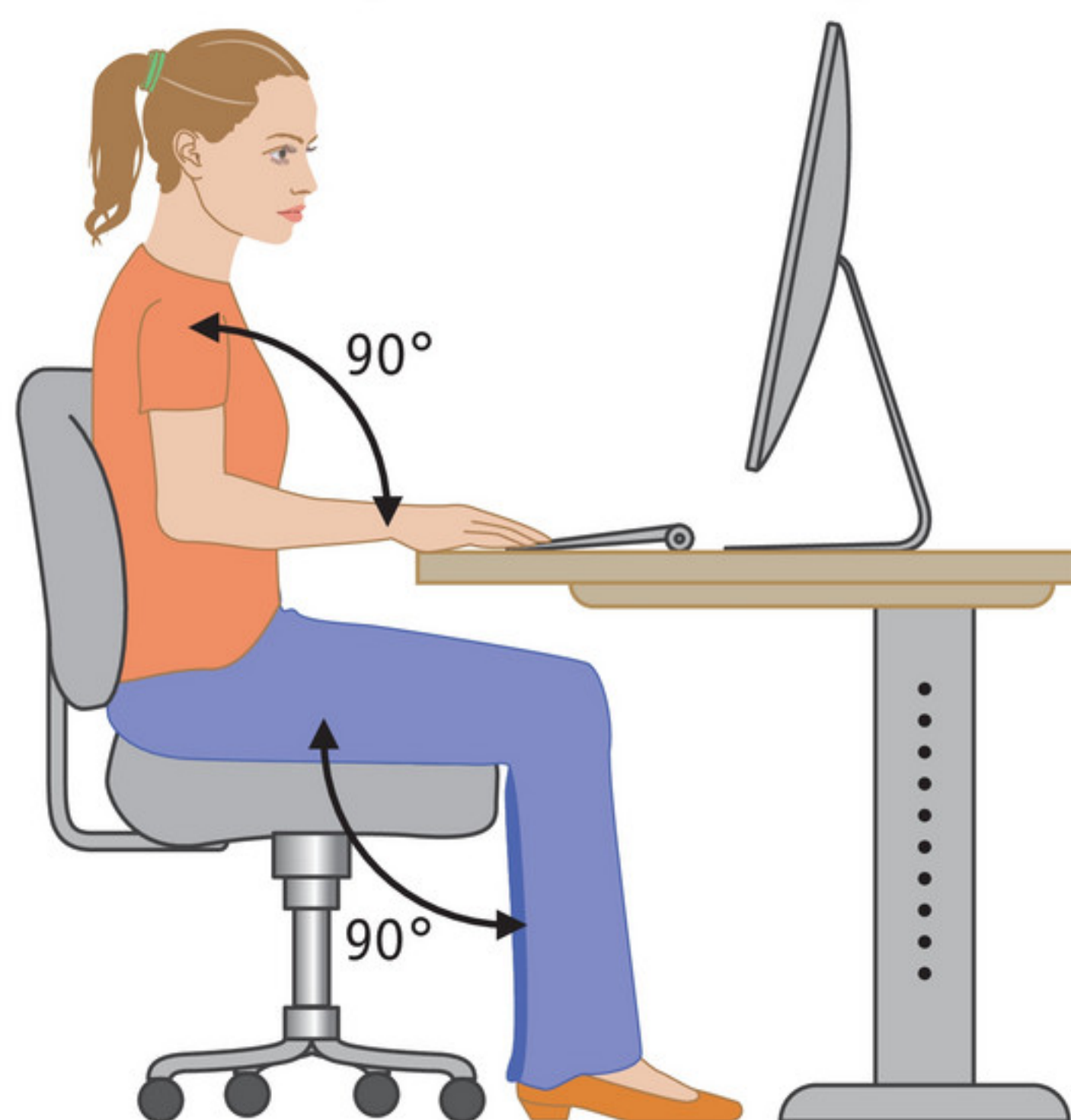
GOED ZITTEN

Door een verkeerde lichaamshouding kun je pijn krijgen, bijvoorbeeld rugpijn. Als je zit of staat, is het daarom belangrijk dat je rug recht is. Je lichaamshouding is dan goed. Als je aan een tafel werkt, is de houding van je armen en benen belangrijk. In afbeelding 2 zie je een goede **zithouding**. De armen en benen maken een rechte hoek.

De meeste mensen hebben een telefoon. Daarnaast hebben ze nog andere beeldschermen, zoals een tablet, gameboy of laptop. Als je langdurig een beeldscherm gebruikt, kun je pijn krijgen. Meestal is dat pijn in je schouder, arm of nek. Om pijn te voorkomen, is het belangrijk dat je tussendoor voldoende beweegt. Je kunt even gaan lopen of met je schouders draaien.

Bij gebruik van een beeldscherm is ook je houding belangrijk. Door een verkeerde houding kun je een bochel of een kromme rug krijgen. Dokters noemen dat een 'gameboy-rug'. De oorzaak is dat je vaak naar beneden kijkt op een beeldscherm (zie afbeelding 3). Ook hangen en kromgebogen zitten zijn oorzaken.

Afb. 2 Een goede zithouding.



Afb. 3 Een verkeerde zithouding.

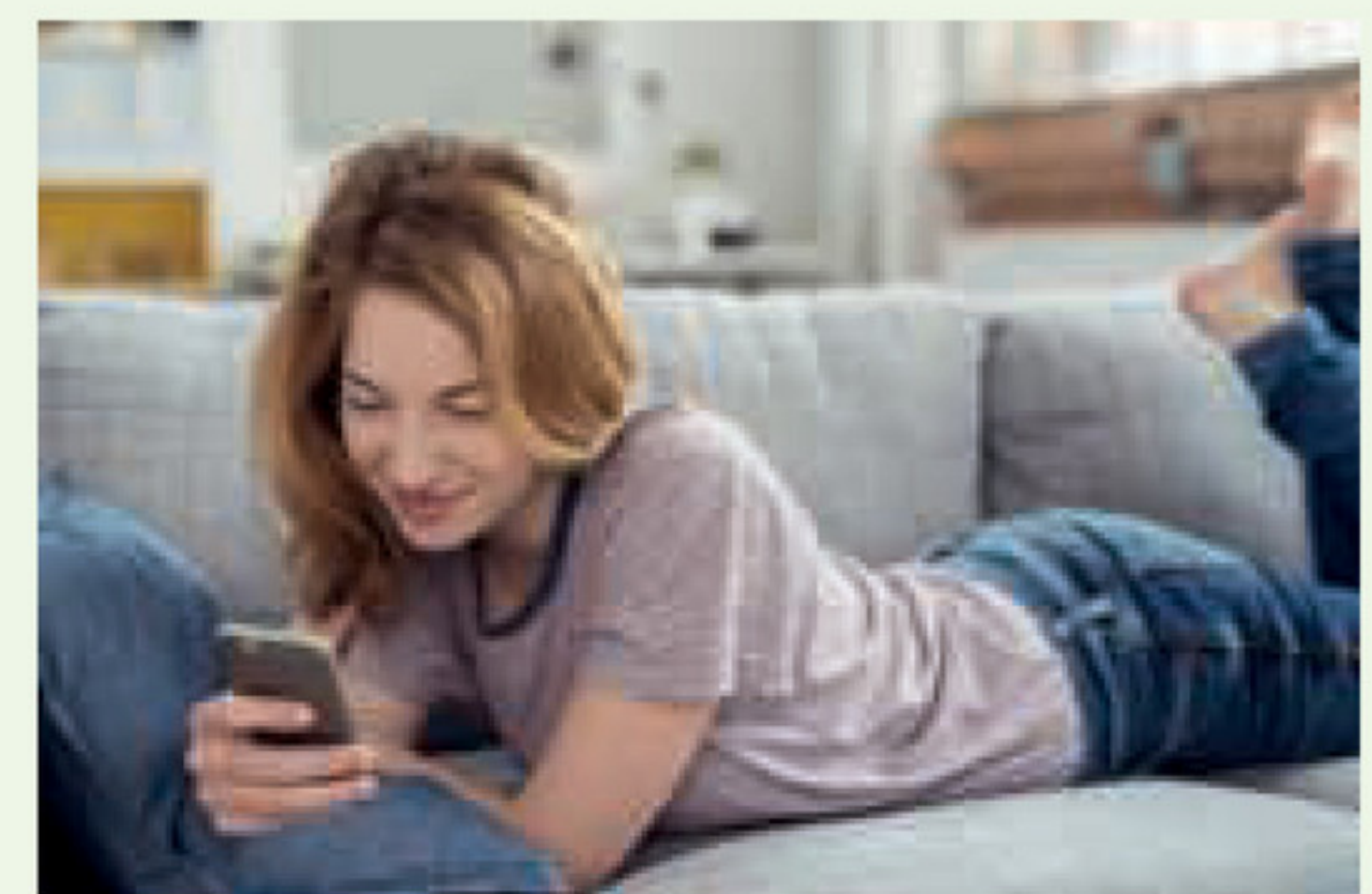


Beter is het om je hoofd recht te houden, met het scherm voor je. In afbeelding 4 staan meer tips voor een goed gebruik van een beeldscherm.

Afb. 4

Tips voor goed gebruik van een beeldscherm

- 1 Houd je hoofd rechtop, met het beeldscherm recht voor je.
- 2 Gebruik het scherm niet langer dan een halfuur.
- 3 Ga op je buik liggen bij lezen, tv-kijken en gamen (zie afbeelding 5).
- 4 Ga voor op de stoel zitten. Steek één voet naar achteren, zodat je knie naar de grond wijst. Wissel af en toe.



Ga op je buik liggen bij lezen, tv-kijken en gamen.

1

Vul de zinnen in. Gebruik daarbij: *jong – lichaamshouding – pijn – zithouding*.

- 1 De manier waarop je staat of zit, is je
- 2 Door een verkeerde lichaamshouding kun je krijgen.
- 3 Een verkeerde lichaamshouding ontstaat meestal als je nog bent.
- 4 Bij een goede maken je bovenarmen en onderarmen een rechte hoek.

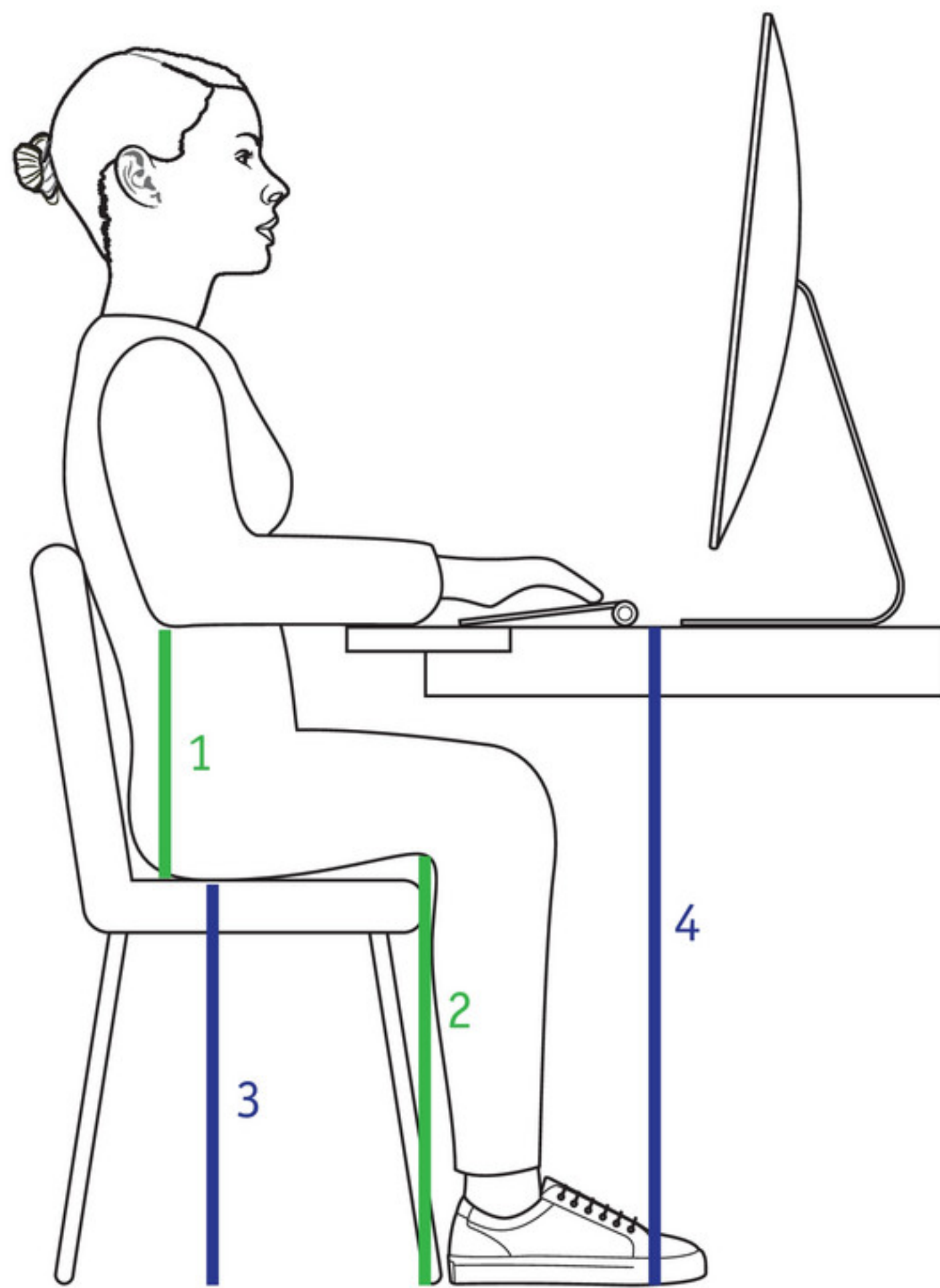
2

PRACTICUM – Zitten op school

 20-30 minuten

Je werkt samen met een klasgenoot.

ONDERZOEK	ZITTEN OP SCHOOL										
Wat ga je onderzoeken?	In dit practicum onderzoek je of je op de stoelen op je school goed kunt zitten.										
Wat denk je?	Ik denk dat ik op de stoelen op mijn school <i>wel / niet</i> goed kan zitten.										
Wat heb je nodig?	☐ een liniaal of meetlint										
Wat moet je doen?	- Bekijk afbeelding 5. Ga rechtop zitten en houd je armen gebogen. Een klasgenoot meet de afstand van onder aan je elleboog tot de zitting van je stoel (nummer 1). Schrijf de gemeten afstand in de tabel. - Zet je voeten plat op de grond. Laat een klasgenoot de afstand van je knieholte tot de grond meten (2). Schrijf de gemeten afstand in de tabel. - Meet de hoogte van je stoel (3) en je tafel (4). Schrijf de gemeten afstanden in de tabel.										
Wat neem je waar?	Vul de gemeten afstanden in. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wat meet je?</th><th>Afstand in cm</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 afstand tussen je elleboog en de zitting van je stoel</td><td></td></tr> <tr> <td>2 afstand tussen je knieholte en de grond</td><td></td></tr> <tr> <td>3 hoogte van je stoel</td><td></td></tr> <tr> <td>4 hoogte van je tafel</td><td></td></tr> </tbody> </table> Goede hoogte stoel = afstand knieholte naar de grond Goede hoogte stoel = ... cm Goede hoogte tafel = afstand elleboog naar de zitting van de stoel + de hoogte van de stoel Goede hoogte tafel = ... cm + ... cm = ... cm	Wat meet je?	Afstand in cm	1 afstand tussen je elleboog en de zitting van je stoel		2 afstand tussen je knieholte en de grond		3 hoogte van je stoel		4 hoogte van je tafel	
Wat meet je?	Afstand in cm										
1 afstand tussen je elleboog en de zitting van je stoel											
2 afstand tussen je knieholte en de grond											
3 hoogte van je stoel											
4 hoogte van je tafel											
Welke conclusie kun je trekken?	1 De hoogte van mijn stoel is <i>goed / te hoog / te laag</i>. 2 De hoogte van mijn tafel is <i>goed / te hoog / te laag</i>.										

Afb. 5 Zitten op school.**3****a** Waar gebruik jij vooral je mobiel?

.....

b Sta of zit jij dan in een goede houding? *ja / nee***c** Wat zou je anders kunnen doen, zodat je houding nog beter wordt?

.....

.....

TILLEN

Elke dag til je meerdere keren. Je pakt bijvoorbeeld vaak je schooltas op. Door goed tillen kun je rugproblemen voorkomen. In afbeelding 6 zie je de regels voor goed tillen.

Afb. 6**Tien regels voor goed tillen**

- 1 Buk en til niet onnodig.
- 2 Gebruik hulpmiddelen.
- 3 Til niet te veel ineens.
- 4 Zorg dat er niets in de weg staat als je gaat lopen.
- 5 Sta steeds recht voor de last.
- 6 Til nooit met gedraaide rug.
- 7 Til met twee handen en houd de last zo dicht mogelijk bij je lichaam.
- 8 Buig niet verder voorover dan noodzakelijk en gebruik ook je beenspieren.
- 9 Til niet met gestrekte armen en niet hoger dan schouderhoogte.
- 10 Luister naar je lichaam: neem signalen serieus. Je voelt zelf het best wat je rug wel en niet kan hebben.

4

Lees de tien regels voor goed tillen in afbeelding 6.

Zet onder elke tekening van afbeelding 7 het nummer van de regel die erbij hoort.

Afb. 7



5

PRACTICUM – Tillen op school

 15 minuten

Je werkt samen met een klasgenoot.

ONDERZOEK	TILLEN OP SCHOOL																							
Wat ga je onderzoeken?	In dit practicum bekijk je de vorm van de rug van een klasgenoot bij het tillen. Daarna doet je klasgenoot dat bij jou.																							
Wat heb je nodig?	☐ een schooltas																							
Wat moet je doen?	• Zorg dat je schooltas op de grond staat. Een klasgenoot kijkt naar je rug. • Til je schooltas op en loop een stukje door het lokaal. Zet daarna je tas weer neer. • Vraag aan je klasgenoot welke vorm jouw rug had.																							
Wat neem je waar?	Vul de tabel in. <table><tr><th>Vorm van de rug</th><th>Recht</th><th>Gebogen</th><th>Gedraaid</th></tr><tr><td>tijdens het bukken (oppakken van de tas)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>tijdens het optillen</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>tijdens het lopen</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>tijdens het bukken (neerzetten van de tas)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ik heb <i>wel</i> / <i>geen</i> rekening gehouden met de tien regels.				Vorm van de rug	Recht	Gebogen	Gedraaid	tijdens het bukken (oppakken van de tas)				tijdens het optillen				tijdens het lopen				tijdens het bukken (neerzetten van de tas)			
Vorm van de rug	Recht	Gebogen	Gedraaid																					
tijdens het bukken (oppakken van de tas)																								
tijdens het optillen																								
tijdens het lopen																								
tijdens het bukken (neerzetten van de tas)																								
Welke conclusie kun je trekken?	1 Ik buk op een <i>goede</i> / <i>foute</i> manier. 2 Ik til mijn tas op een <i>goede</i> / <i>foute</i> manier op. 3 Ik draag mijn tas tijdens het lopen op een <i>goede</i> / <i>foute</i> manier. 4 Ik zet mijn tas op een <i>goede</i> / <i>foute</i> manier neer.																							

a Welke regel voor goed tillen vind je moeilijk om te volgen? Leg je antwoord uit.

.....

.....

b Ik kan mijn lichaamshouding op de volgende manier verbeteren:

.....

.....

CONDITIE

Al heb je een goede zithouding, stilzitten is niet goed voor je lichaam. Bewegen helpt om klachten te voorkomen. Het is goed voor je gezondheid. Van regelmatig bewegen krijg je een goede **conditie**. Je kunt dan gemakkelijker lang of snel bewegen.

Lichaamsbeweging is goed voor de spieren. Het geeft ook ontspanning. Daarom sporten veel mensen. Sporten is goed voor je lichaam. Door je spieren te trainen, kun je beter presteren. Ook krijg je minder snel een **blessure**. Een blessure is een beschadiging van een spier, bot of gewricht.

Bewegen is ook goed voor je motorische ontwikkeling. Door voldoende beweging verbeteren je coördinatie, snelheid en lenigheid. Daardoor kun je sneller en nauwkeuriger bewegen. Ook je houding wordt beter.

6

- | | |
|--|------------------------|
| 1 Van regelmatig bewegen krijg je een goede conditie. | <i>juist / onjuist</i> |
| 2 Stilzitten is goed voor je lichaam. | <i>juist / onjuist</i> |
| 3 Lichaamsbeweging is goed voor je spieren. | <i>juist / onjuist</i> |
| 4 Door je spieren te trainen krijg je eerder een blessure. | <i>juist / onjuist</i> |
| 5 Bewegen is goed voor je motorische ontwikkeling. | <i>juist / onjuist</i> |

7

Hierna staan zinnen die vaak tegen kinderen worden gezegd.
Is dit ook weleens tegen jou gezegd?

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1 Ga rechtop zitten. | <i>nooit / weleens / vaak</i> |
| 2 Hang niet zo in je stoel. | <i>nooit / weleens / vaak</i> |
| 3 Loop rechtop. | <i>nooit / weleens / vaak</i> |
| 4 Houd je schouders recht. | <i>nooit / weleens / vaak</i> |
| 5 Laat je hoofd niet hangen. | <i>nooit / weleens / vaak</i> |

+ 8

Lange tijd werd er in de bouw weinig gelet op hoeveel gewicht iemand mocht tillen. Ook werd er weinig gekeken naar hoe mensen tilden. Nu zijn er regels over hoeveel gewicht iemand mag tillen. Ook is er goede voorlichting over hoe bouwvakkers het best kunnen tillen.

Geef drie manieren waarop een metselaar goed kan tillen. Gebruik hiervoor drie van de tien regels voor tillen.

.....

.....

.....

.....

.....

SAMENHANG – beroep

BEWEGINGSLEIDER IN EEN WOON-ZORGCENTRUM

Chantal werkt als bewegingsleider in een woon-zorgcentrum. De mensen met wie ze werkt, zijn al wat ouder. Soms is hun conditie ook niet meer zo goed. De meesten zijn niet meer zo lenig. Sommigen hebben een gameboy-rug. Veel ouderen zijn tijdens het sporten bang om te vallen. Door te bewegen blijven de spieren in conditie.

Sommige oudere mensen hebben een goede lichaamshouding. Zij bewegen vaak gemakkelijker dan ouderen met een slechte houding. Aan de verpleging geeft Chantal dan adviezen om de lichaamshouding te verbeteren. Dit is wel moeilijk, want de verkeerde houding is vaak al ontstaan toen de mensen nog kinderen waren.

Afb. 8 In beweging blijven.



9

Lees de tekst 'Bewegingsleider in een woon-zorgcentrum'.

a Oudere mensen zijn vaak bang om te vallen.

Waarom is dat?

.....

.....

b Zijn er over twintig jaar meer of minder oudere mensen met een gameboy-rug, denk je? *meer / minder*

c Lijkt bewegingsleider in een woon-zorgcentrum je leuk werk? Leg uit waarom wel of niet.

.....

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN**9 Je weet wat een goede lichaamshouding is en waarom deze belangrijk is.**

- Lichaamshouding: de manier waarop je staat en zit.
 - Door een verkeerde lichaamshouding kun je (rug)pijn krijgen.
 - Een goede lichaamshouding leer je als je nog jong bent.
- Goede zithouding:
 - Je bovenarmen en onderarmen maken een rechte hoek.
- Gameboy-rug: een bochel of kromme rug door een verkeerde houding.
- Tips voor een goed gebruik van beeldschermen:
 - Houd je hoofd rechtop.
 - Gebruik het scherm niet langer dan een halfuur.
 - Ga op je buik liggen bij lezen, tv-kijken en gamen.
 - Ga voor op de stoel zitten met één voet naar achteren.
- Door goed te tillen kun je rugproblemen voorkomen.

10 Je kunt uitleggen dat lichaamsbeweging goed is voor je gezondheid.

- Lichaamsbeweging is goed voor je gezondheid.
 - Het geeft een betere conditie.
 - Het helpt om klachten te voorkomen.
- Sporten is goed voor je lichaam.
 - Je kunt betere prestaties leveren.
 - Je krijgt minder snel een blessure.
- Bewegen is goed voor je motorische ontwikkeling.
 - Het geeft een betere coördinatie, snelheid, lenigheid en houding.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

Samenhang

RUIMTEREIZEN

Astronauten maken ruimtereizen. Na een jarenlange training vliegen ze met een raket de ruimte in. In de ruimte zweven ze.

Op aarde valt alles wat je loslaat op de grond. Dat komt door de zwaartekracht. Door de zwaartekracht wordt ook je lijf naar de aarde toegetrokken. Je botten en je spieren zorgen ervoor dat je rechtop kunt staan. Wanneer je een pen oppakt van de grond, spannen je spieren zich aan. Je spierkracht zorgt ervoor dat de pen niet weer op de grond valt.

Wanneer je springt, zorgt je spierkracht ervoor dat je loskomt van de grond. Wanneer je elke week drie dagen een halfuur springt, zul je merken dat het springen na een tijdje gemakkelijker gaat. Dit komt doordat je je spieren traint. Hierdoor worden ze sterker. Ook je hartspier wordt getraind. Die wordt ook sterker.

In de ruimte is geen zwaartekracht. Daardoor vallen dingen niet op de grond, maar zweven ze in de lucht. Astronauten die de ruimte ingaan, staan ook niet op de grond, maar zweven in de lucht. Hierdoor hoeven ze hun spierkracht niet te gebruiken om rechtop te blijven staan. Ook om iets te pakken hebben ze bijna geen spierkracht nodig.

Na een ruimtevaart worden astronauten vaak uit hun spaceshuttle gedragen (zie afbeelding 1). Dat is nodig, omdat ze niet meer op hun benen kunnen staan. Terug op aarde moeten ze eerst een tijdje hun spieren trainen. Daarna kunnen ze pas weer gewoon lopen en bewegen.

Afb. 1 De Nederlandse astronaut André Kuipers wordt gedragen na zijn reis in de ruimte.



1

- a** De zwaartekracht is op aarde *groter / kleiner* dan in de ruimte.
- b** Welke functie van het skelet is in de ruimte minder belangrijk?
- ☐ A bescherming
 - ☐ B beweging
 - ☐ C stevigheid
 - ☐ D vorm

2

- a** Waar worden spieren meer getraind? *op aarde / in de ruimte*
- b** Wat gebeurt er met de spieren van een astronaut in de ruimte?
De spieren worden *dikker / dunner*.
- c** Waarom moest astronaut André Kuipers worden gedragen toen hij terugkwam op aarde na zijn reis in de ruimte?

.....

.....

3

- a** Wat gebeurt er met de conditie van een astronaut in de ruimte?
De conditie *gaat achteruit / blijft gelijk / gaat vooruit*.
- b** Het hart pompt het bloed door het lichaam.
Pompt het hart in de ruimte net zo krachtig als op aarde? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

4

- In de ruimte hoeven de botten het lichaam niet te dragen. De botten worden daardoor bijna niet belast. Er verdwijnt dan kalk uit de botten.
- a** Als kalk uit de botten verdwijnt, worden de botten *sterker / zwakker*.
- b** Doordat kalk verdwijnt uit de botten van een astronaut, worden zijn botten dunner.
Breekt een astronaut gemakkelijk een bot na een ruimtereis? Leg je antwoord uit.

.....

.....

7 Blessures

LEERDOEL

4.7.11 Je kent oorzaken en gevolgen van enkele blessures.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	4.7.11	4.1.1*
Onthouden	1, 4, 5	
Begrijpen	2	2
Toepassen	3, 6	
Analyseren		

*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Bij sporten gaat soms iets verkeerd. Je kunt een blessure oplopen. Ook kun je na het sporten spierpijn hebben.

SPIERSCHEURING

Spierpijn krijg je vaak als je een sport doet die je niet gewend bent. Spierpijn gaat meestal snel weer over. De spier is niet erg beschadigd. Door een te sterke inspanning of door een plotselinge beweging kun je een **spierscheuring** oplopen. Dan is de spier wel erg beschadigd. Een gescheurde spier geneest meestal door rust.

BOTBREUKEN

Soms breken mensen een bot als ze sporten. In afbeelding 1 zie je daar voorbeelden van. Met een gebroken bot moet je naar het ziekenhuis. Daar laat een arts eerst een röntgenfoto maken. Op de foto kan de arts zien waar de breuk zit.

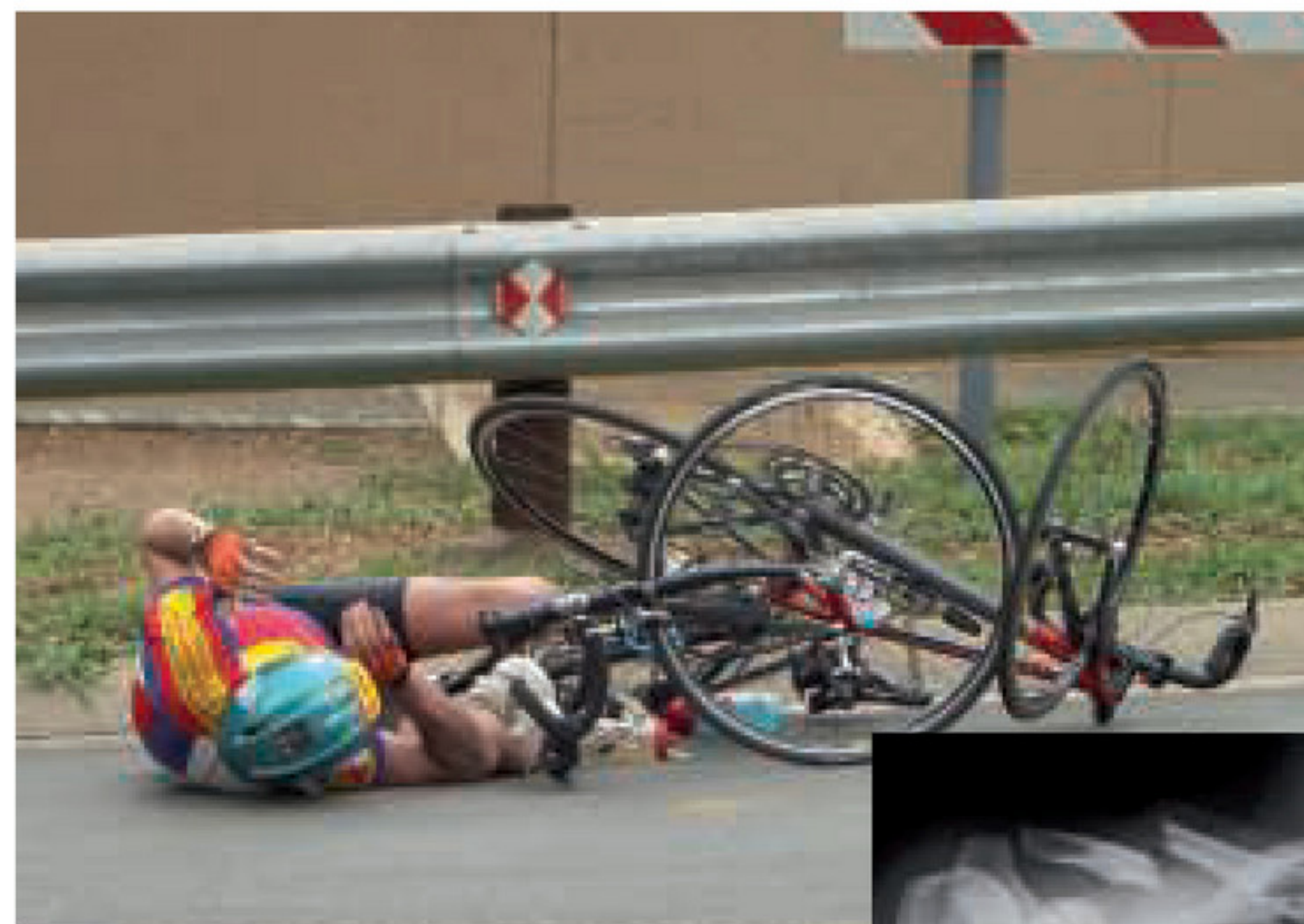
Afb. 1 Botbreuken bij sporten.



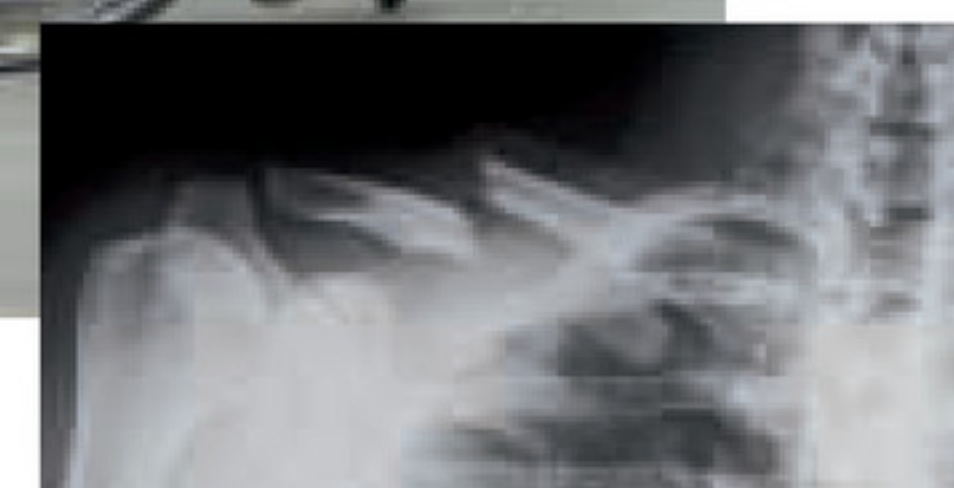
1 Een voetballer breekt zijn kuitbeen.



2 röntgenfoto



3 Een wielrenner breekt zijn sleutelbeen.



4 röntgenfoto

De arts brengt het gebroken bot weer in de goede stand. Dit heet een **bot zetten**. Daarna komt er een gipsverband omheen. De stukken bot blijven daardoor in de goede stand. De stukken bot groeien vanzelf weer aan elkaar. Vaak kan na zes weken het gipsverband eraf.

VERZWIKKINGEN

Kijk naar afbeelding 2. Je ziet een vrouw die door haar enkel gaat. Deze blessure heet een **verzwikking**. Bij een verzwikking beschadigen het gewrichtskapsel en de kapselbanden. De voet wordt dan meestal dik. Dit heet een **zwellling**. Bij een zwellling helpt koelen. Je kunt bijvoorbeeld ijs in een handdoek of koud water op de zwellling leggen. Er zijn ook speciale spuitbussen die verkoeling geven. Dit zie je in afbeelding 3. Door de kou voel je minder pijn en de zwellling wordt minder.

Afb. 2 Verzwikking.



Afb. 3 Koelen.

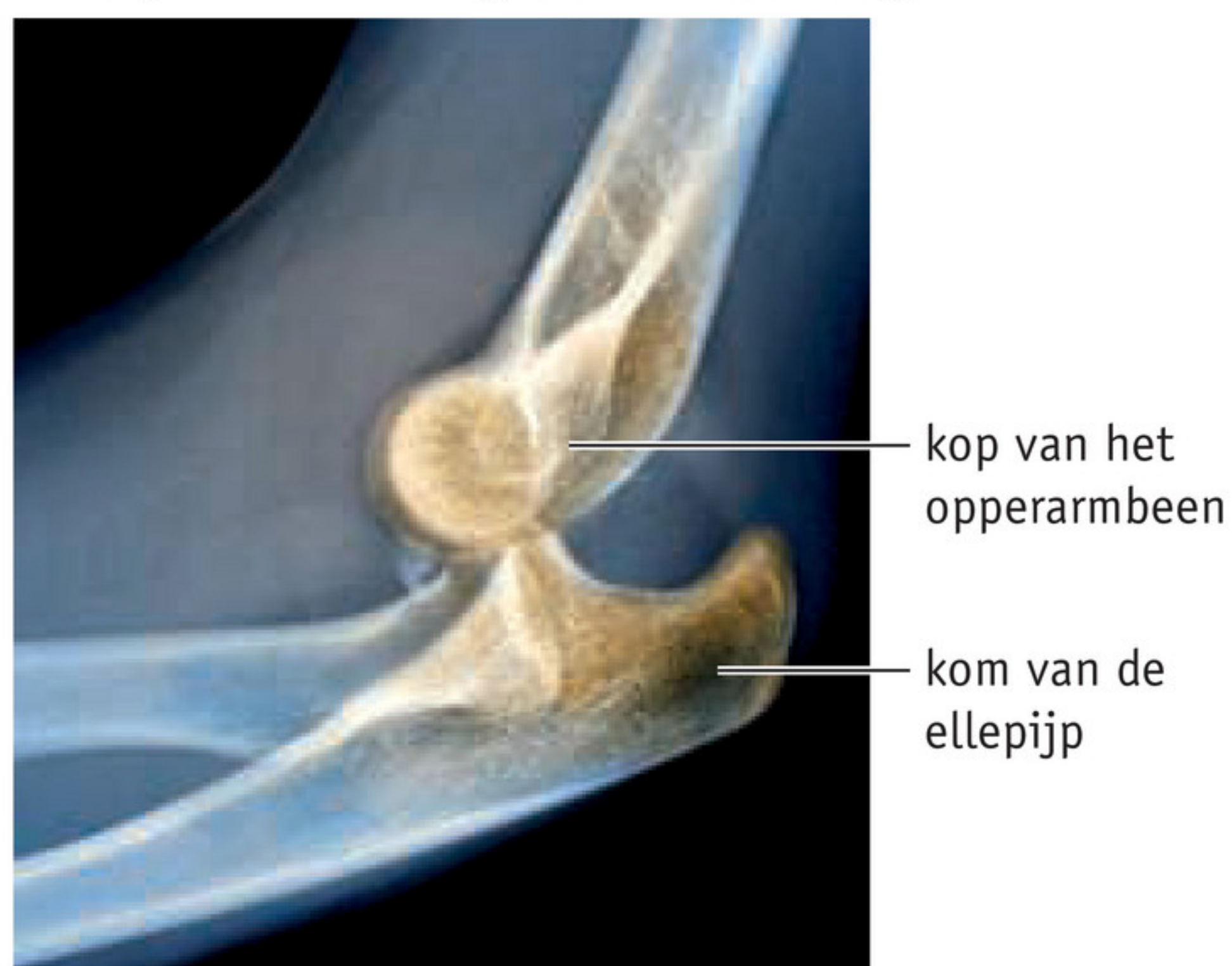


KNEUZING

Een **kneuzing** ontstaat meestal doordat je een val, een duw, een stomp of een trap krijgt. Vaak krijg je dan een blauwe plek. De blauwe plek ontstaat doordat in het lichaam bloedvaten kapot zijn gegaan. Bij een kneuzing kun je ook een zwellling krijgen, bijvoorbeeld een bult op je hoofd. Ook bij een kneuzing helpt koelen.

ONTWRICHTING

In afbeelding 4 zie je een ontwrichting. Bij een **ontwrichting** schiet de gewrichtskogel uit de gewrichtskom. Een ontwrichting kun je bijvoorbeeld krijgen als je verkeerd op je arm valt. Je arm schiet dan uit de kom. De kop van het opperarmbeen zit dan niet meer in de kom van het schouderblad. Een arts moet de arm dan weer in de kom brengen.

Afb. 4 Ontwrichting van de elleboog.

OOZAKEN VAN SPORTBLESSURES

Tijdens sporten kan er veel verkeerd gaan. Dit zijn acht oorzaken van sportblessures:

- 1 ruwheid en overtreding van de spelregels (geen sportiviteit)
- 2 niet getraind zijn en/of onvoldoende techniek
- 3 gebrek aan conditie
- 4 overbelasting van spieren en oververmoeidheid
- 5 te weinig warming-up, rekoefeningen of cooling-down
- 6 slecht weer (regen, kou of ijs)
- 7 te snel beginnen met sporten na een blessure
- 8 slecht materiaal of slechte schoenen

BLESSURES VOORKOMEN

Je kunt zelf veel doen om een sportblessure te voorkomen. Bijvoorbeeld een **warming-up** doen voor een wedstrijd of training. Je doet dan oefeningen om je spieren los te maken en op te warmen. Bij een warming-up horen ook **rekoefeningen**. Daarbij rek je je spieren rustig en langzaam op.

Het best kun je na een wedstrijd of training een **cooling-down** doen. Dit is het omgekeerde van een warming-up. Bij een cooling-down gaan de afvalstoffen uit je spieren.

OPDRACHTEN

1

a Wat is een blessure?

.....

.....

b Wat is het verschil tussen spierpijn en een spierscheuring?

.....

.....

2

In afbeelding 5 staan blessures aan lichaamsdelen bij tennis en bij voetbal. Hoe vaak een blessure voorkomt, staat erbij in procenten.

Vul achter elk deel van het lichaam in hoeveel blessures er zijn bij tennis en bij voetbal. Bij armen tel je alle blessures aan de delen van de arm op. Bij het been doe je hetzelfde.

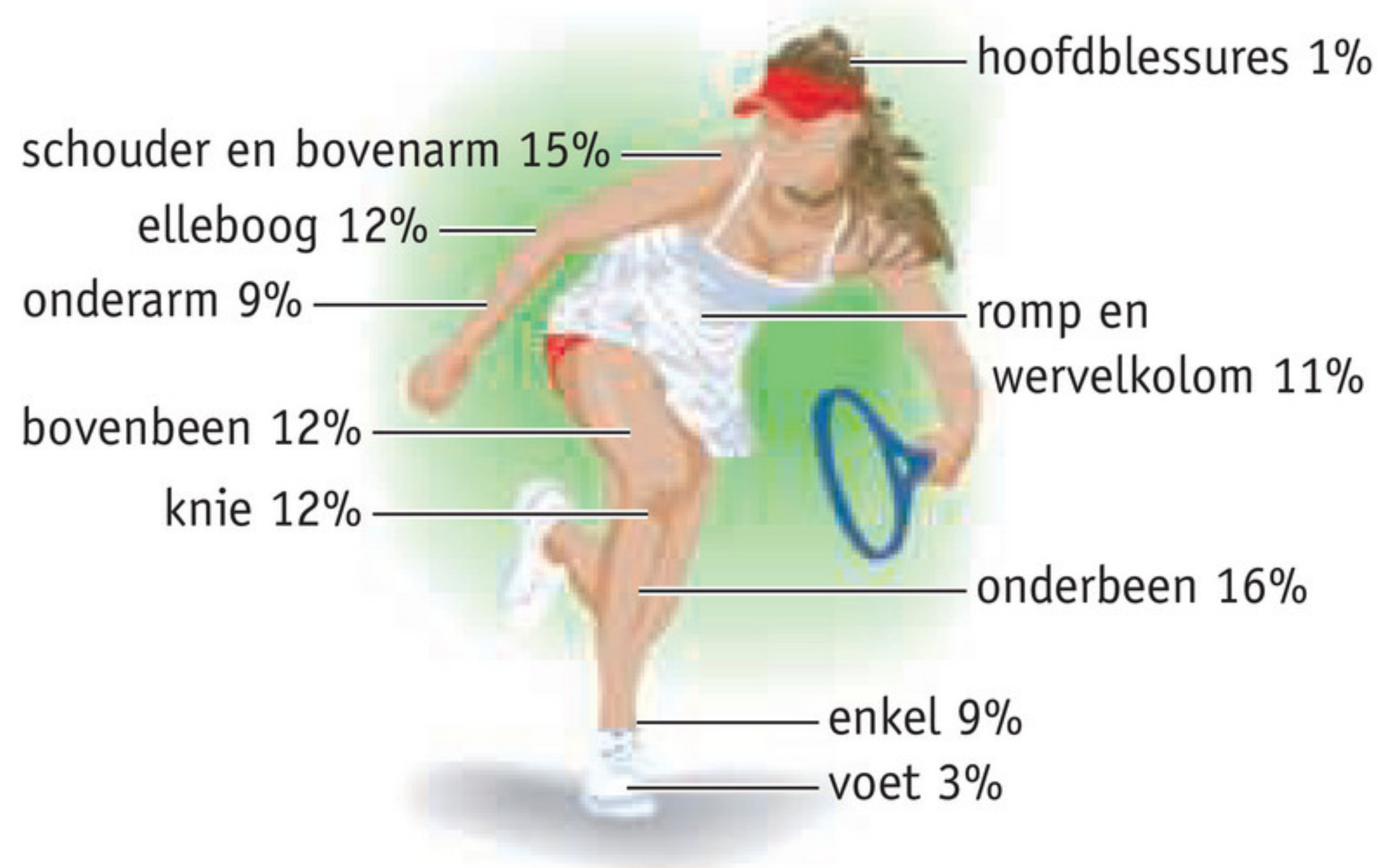
Armen: bij tennis% en bij voetbal%.

Benen: bij tennis% en bij voetbal%.

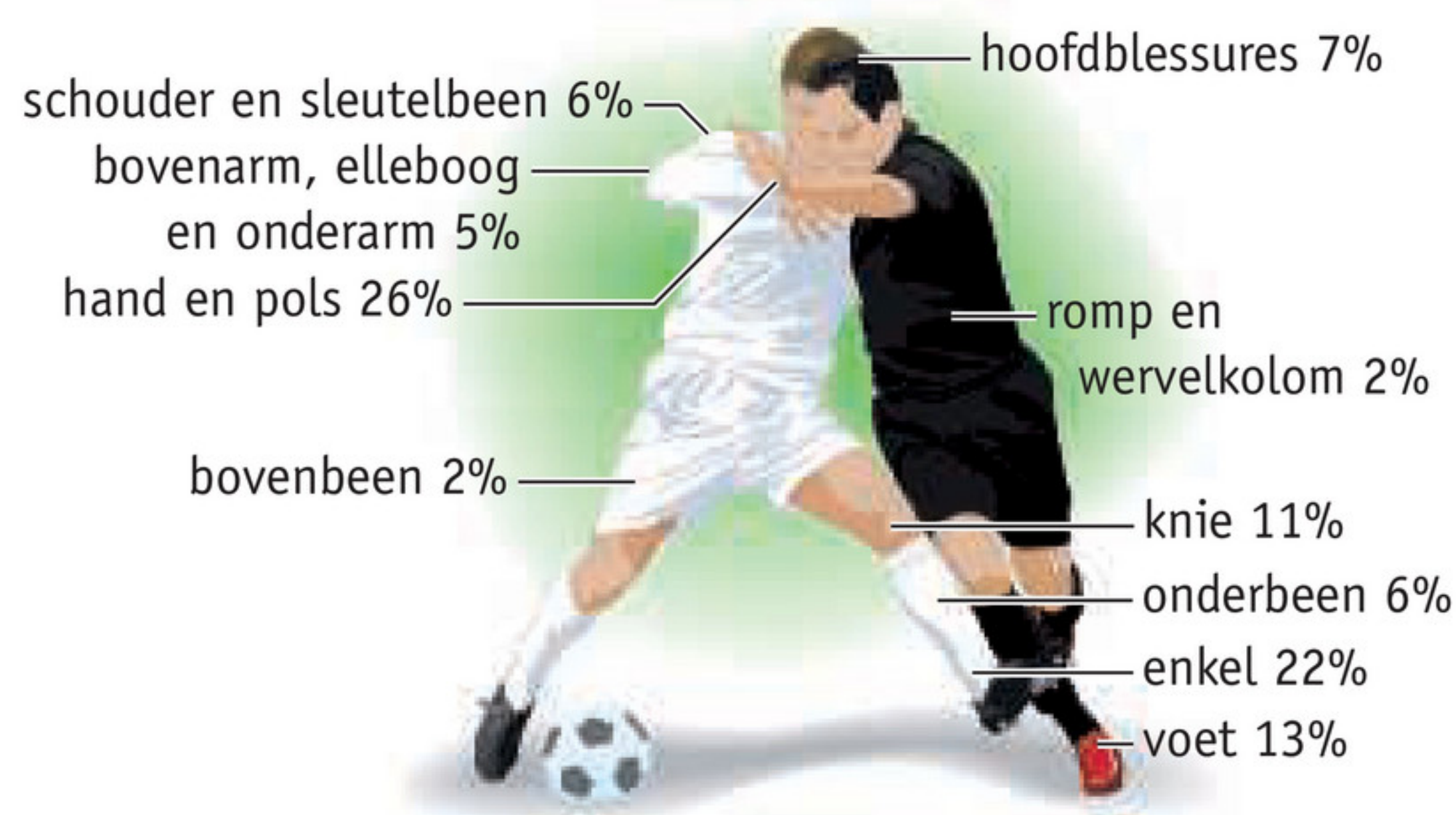
Hoofd: bij tennis% en bij voetbal%.

Romp: bij tennis% en bij voetbal%.

Afb. 5 Blessures aan lichaamsdelen.



1 bij tennissen



2 bij voetbal

3

Sharon heeft tijdens het skiën haar scheenbeen gebroken en moet naar het ziekenhuis.

Zet de zinnen in de goede volgorde.

..... Sharon krijgt een gipsverband om haar been.

..... De arts zet het scheenbeen in de goede stand.

..... De arts laat een röntgenfoto maken.

4

Welke naam hoort bij de blessure?

1 De arm is uit de kom.

kneuzing / ontwrichting / verzwikking

2 Door een stomp ontstaat een blauwe plek.

kneuzing / ontwrichting / verzwikking

3 Het gewrichtskapsel en de kapselbanden zijn beschadigd.

kneuzing / ontwrichting / verzwikking

5

a Hoe heet het als de plaats van een blessure dik wordt?

.....

b Waartegen helpt koelen bij een blessure?

1

2

c Bij welke blessures helpt koelen?

1

2

d Wat doet een arts bij een ontwrichting van een arm?

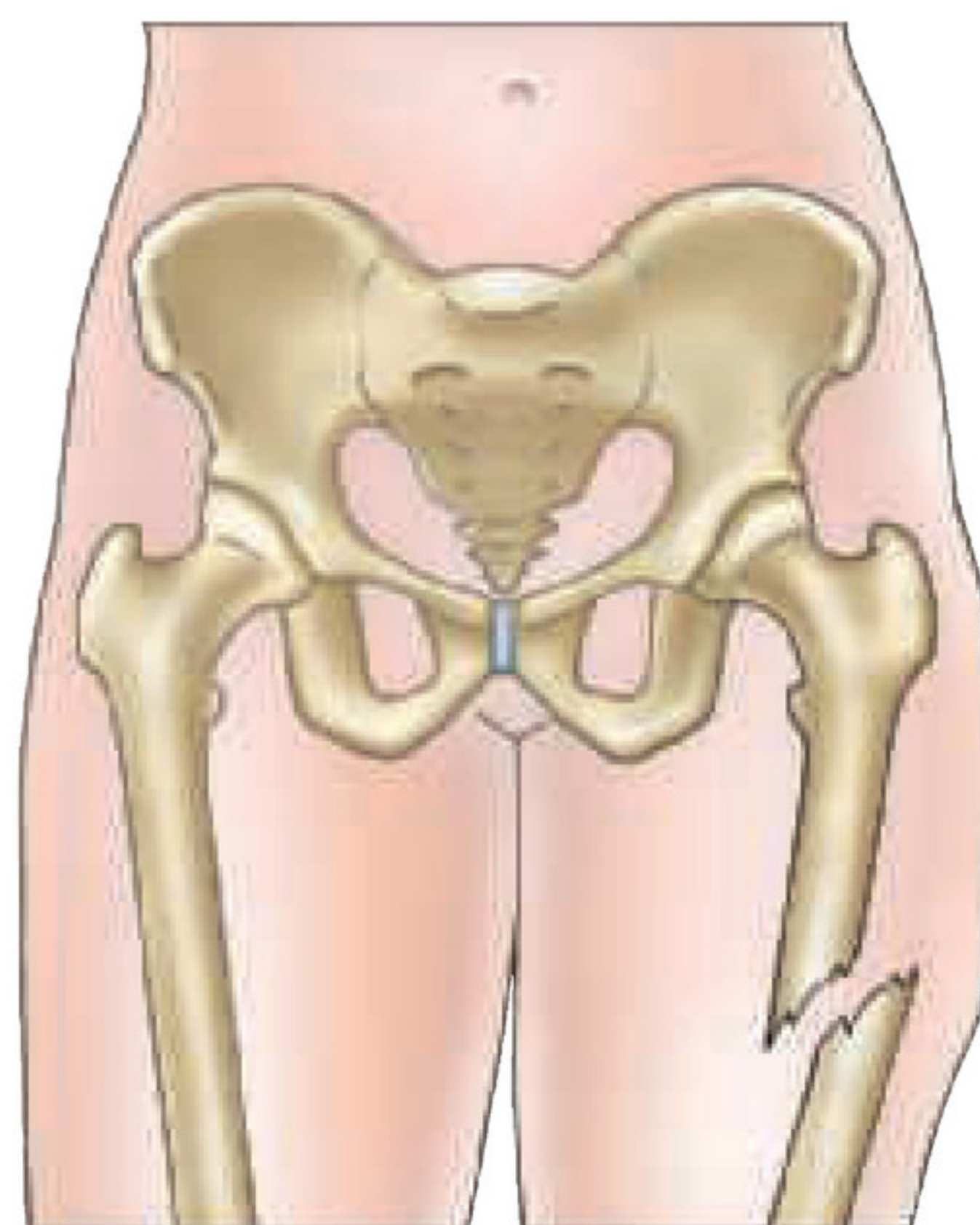
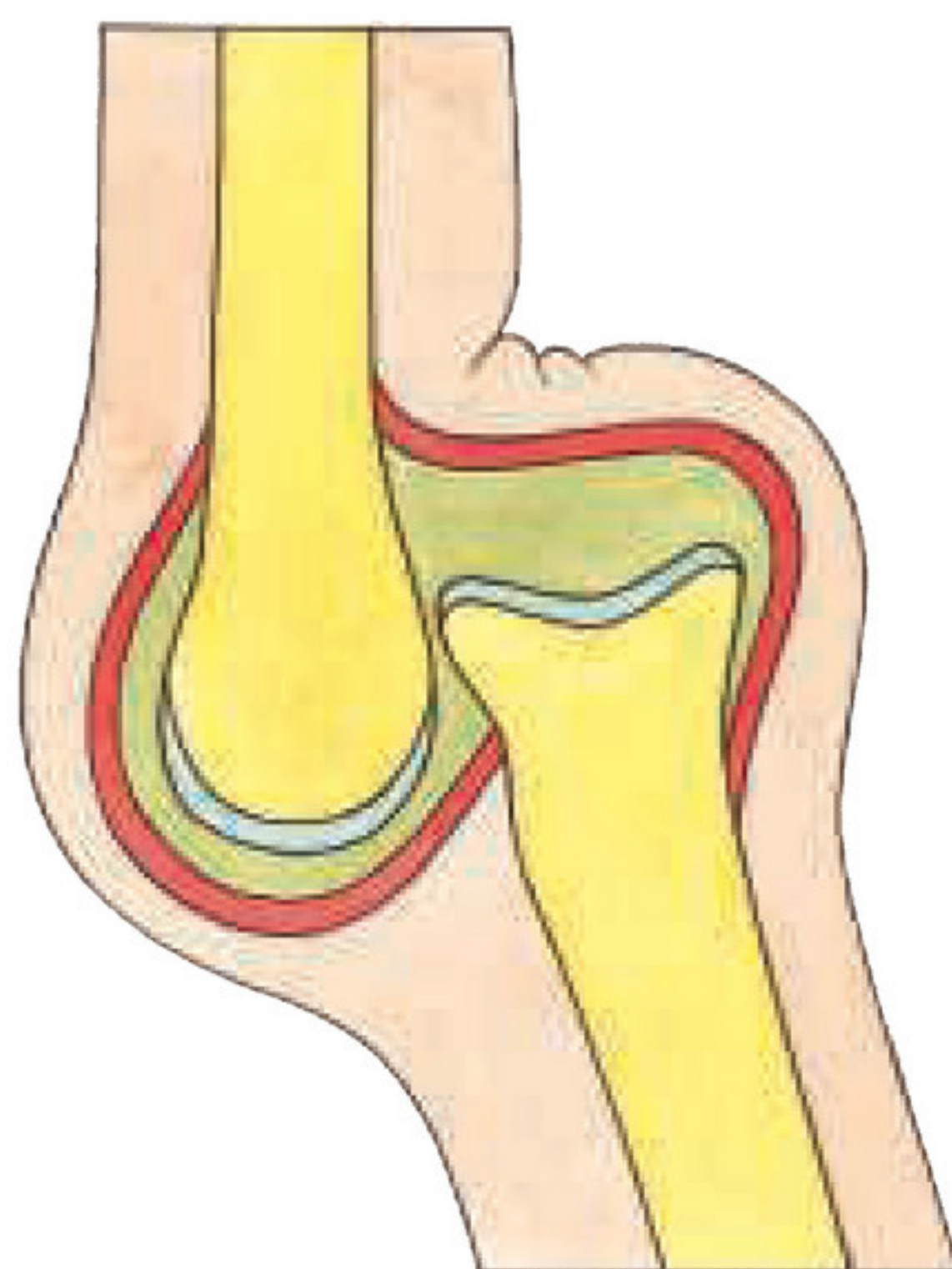
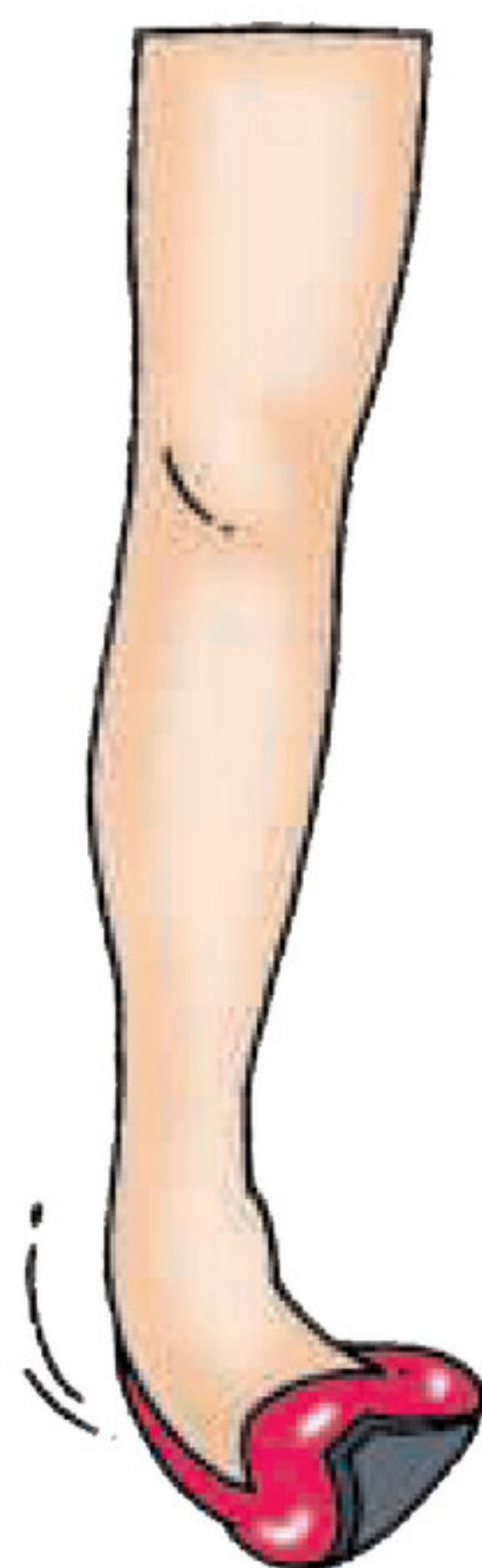
.....

.....

6

Welke blessures zie je in afbeelding 6? Gebruik daarbij: *botbreuk* – *ontwrichting* – *verzwikking*.

Afb. 6



1 2 3

OM TE ONTHOUDEN**11 Je kent oorzaken en gevolgen van enkele blessures.**

- Blessure: beschadiging aan je spieren, botten of gewrichten.
- Spierpijn kun je krijgen:
 - doordat je iets doet wat je niet gewend bent
 - door beschadiging van een spier
 - door sterke afkoeling van de spieren
- Spierscheuring: een beschadiging van een spier.
- Botbreuk.
 - Een botbreuk kun je zien op een röntgenfoto.
 - Bij het zetten van een bot worden de delen van het bot in de goede stand gebracht.
 - Een gipsverband houdt de delen van het bot op de goede plaats.
- Verzwikking: beschadiging van het gewrichtskapsel en de kapselbanden.
 - Zwelling: de plaats van de blessure wordt dik.
Door koelen kun je een zwelling tegengaan en de pijn verminderen.
 - bijv. een verzwikte enkel
- Kneuzing: beschadiging door een val, duw, stomp of trap.
 - Blauwe plek: bloedvaten zijn kapotgegaan.
- Ontwrichting: de gewrichtskogel is uit de kom geraakt.
 - bijv. een arm uit de kom
- Voorkomen van blessures en spierpijn.
 - Voor je gaat sporten een warming-up doen met rekoefeningen.
 - Nadat je gesport hebt een cooling-down doen.

 Ga naar de *Flitskaarten*.

8 Beenverbindingen

LEERDOEL

4.8.12 Je kunt vier beenverbindingen noemen en aangeven of tussen de botten beweging mogelijk is.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	4.8.12
Onthouden	1
Begrijpen	
Toepassen	2
Analyseren	

Tussen veel botten zitten gewrichten, bijvoorbeeld in je knie en in je elleboog. Maar botten kunnen ook op andere manieren aan elkaar vastzitten.

BEENVERBINDINGEN

Vier **beenverbindingen** zijn:

- gewricht
- vergroeid
- door een naad
- door kraakbeen

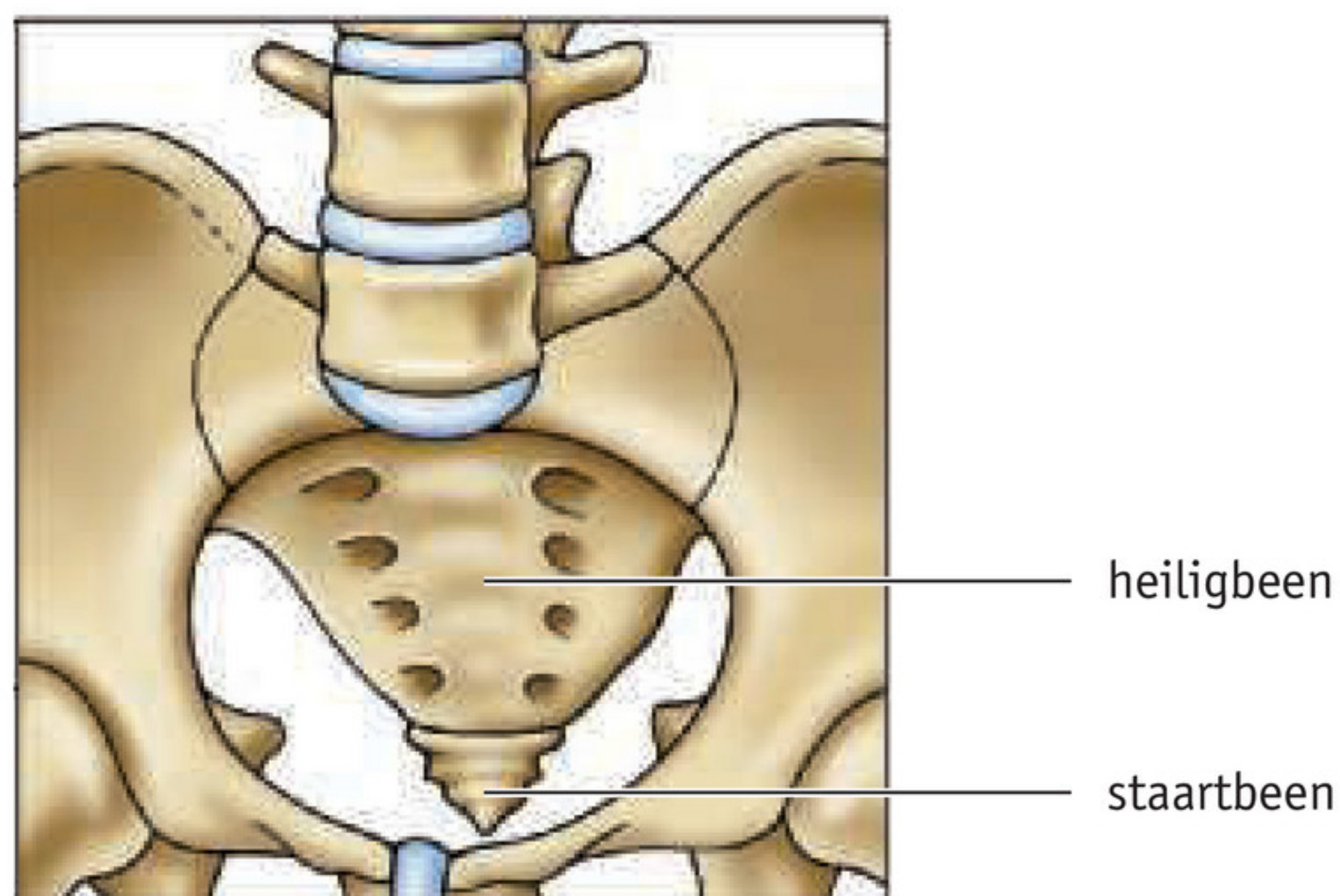
GEWRICHT

Botten zijn vaak met elkaar verbonden door gewrichten. Gewrichten tussen je botten zorgen dat je gemakkelijk kunt bewegen.

VERGROEID

Sommige botten zijn met elkaar **vergroeid**. In afbeelding 1 zie je een tekening van het heiligbeen en het staartbeen. Het heiligbeen en het staartbeen zitten onder aan de wervelkolom. Ze bestaan uit wervels die met elkaar vergroeid zijn. Doordat ze vergroeid zijn, is er geen beweging mogelijk.

Afb. 1 Het heiligbeen en staartbeen zijn vergroeid.

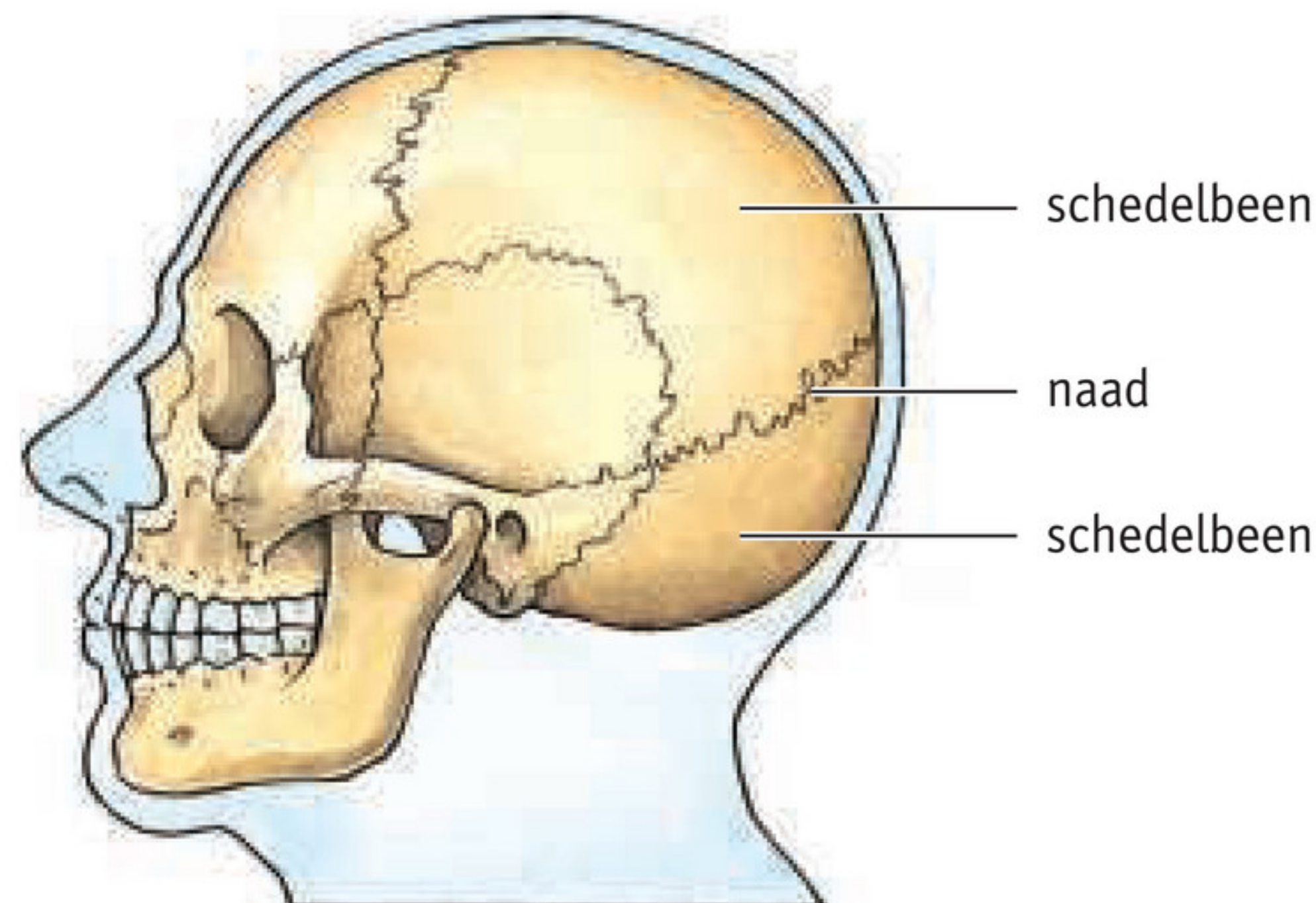


VERBONDEN DOOR EEN NAAD

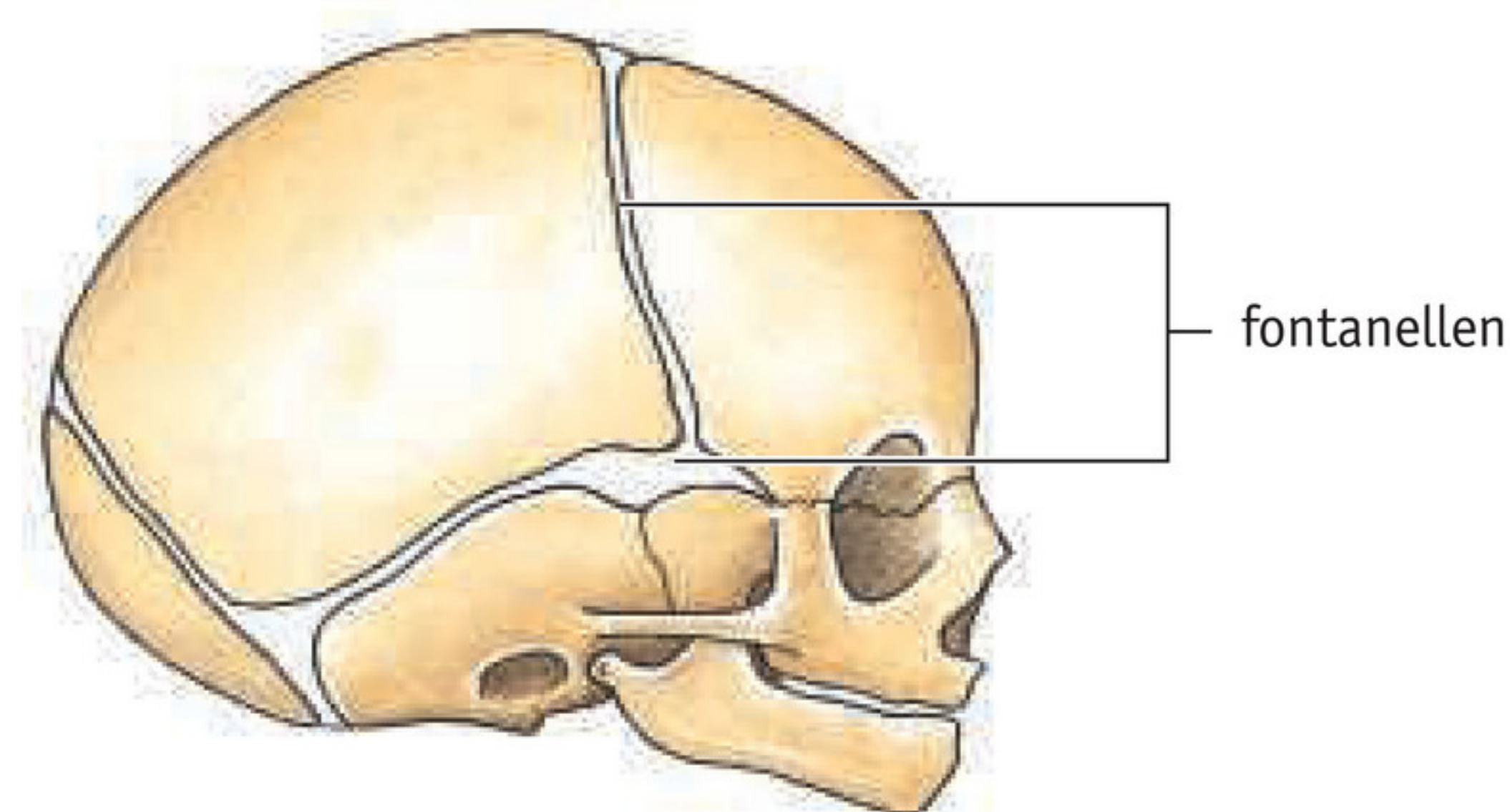
Tussen sommige botten zit alleen een **naad**. In afbeelding 2 zie je een tekening van de schedel. De schedel bestaat uit schedelbeenderen. Tussen de schedelbeenderen zitten naden. De naden zijn kronkelig. Daardoor is tussen de schedelbeenderen van volwassenen geen beweging mogelijk.

Kijk naar afbeelding 3. Je ziet de schedel van een baby. Bij baby's zit er nog ruimte tussen de naden van de schedelbeenderen. Zo'n ruimte heet een **fontanel**. Door deze ruimte is er bij baby's een beetje beweging tussen de botten mogelijk.

Afb. 2 Tussen de schedelbeenderen zitten naden.



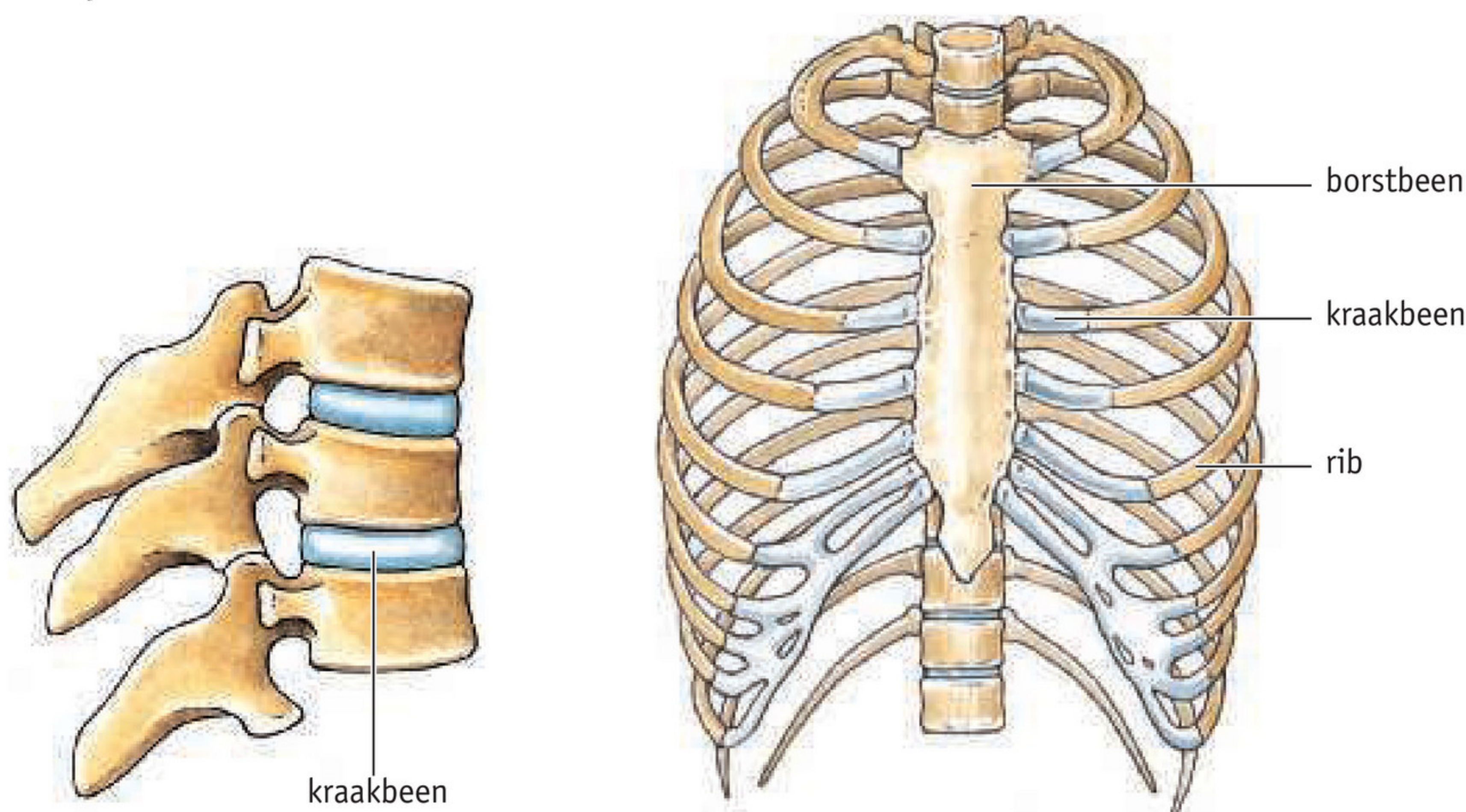
Afb. 3 Fontanellen.



VERBONDEN DOOR KRAAKBEEN

Sommige botten zijn door kraakbeen met elkaar verbonden. In afbeelding 4.1 zie je een deel van de wervelkolom. Tussen twee wervels zit een schijfje van kraakbeen. Door dit kraakbeen kunnen de wervels een beetje bewegen en kun je je rug buigen. In afbeelding 4.2 zie je de borstkas. Tussen de ribben en het borstbeen zit ook kraakbeen. Hierdoor kan je borstkas groter en kleiner worden en kun je ademen.

Afb. 4



1 Tussen wervels zit kraakbeen.

2 Tussen de ribben en het borstbeen zit kraakbeen.

OPDRACHTEN

1

a Waaruit bestaat het heiligbeen?

.....

b Wat zit er tussen twee schedelbeenderen?

.....

c Hoe heten de ruimten tussen de schedelbeenderen bij baby's?

.....

d Wanneer is er nog een beetje beweging mogelijk tussen de schedelbeenderen?

.....

e Wat zit er tussen twee wervels van de wervelkolom?

.....

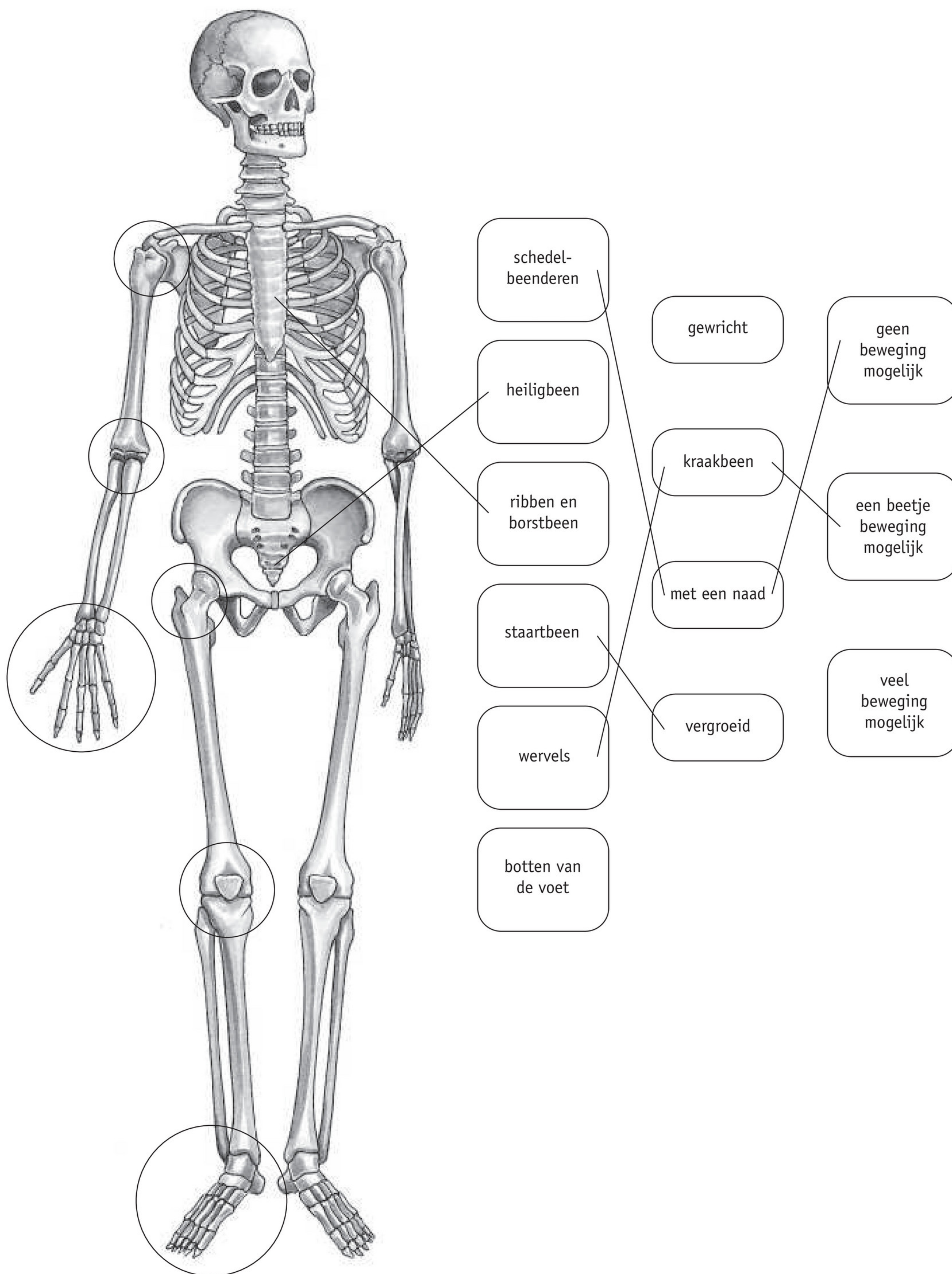
2



Kijk naar afbeelding 5. Je ziet een skelet met zes cirkels. Elke cirkel geeft een verbinding van botten aan. Naast het skelet staan zes vakken met namen van botten. Daarnaast vier vakken met soorten verbindingen van botten. In de vakken rechts staat hoeveel beweging mogelijk is.

- Trek een lijn van het deel van het skelet naar het vak met de juiste namen van de botten. Bij twee onderdelen is dit voorgedaan.
- Trek een lijn van elk vak met namen van botten naar het vak met de juiste soort verbinding.
- Trek een lijn van elke soort verbinding naar het vak met de juiste beweging.
- Kleur de cirkels in het skelet en de vakken met namen van botten:
 - als er geen beweging mogelijk is bruin
 - als er een beetje beweging mogelijk is blauw
 - als er veel beweging mogelijk is groen

Afb. 5



OM TE ONTHOUDEN

12 Je kunt vier beenverbindingen noemen en aangeven of tussen de botten beweging mogelijk is.

- Gewricht.
 - Tussen de botten is veel beweging mogelijk.
 - bijv. tussen de botten van de hand
- Vergroeid.
 - Tussen de botten is geen beweging mogelijk.
 - bijv. heiligbeen, staartbeen
- Een naad.
 - Tussen de botten is geen beweging mogelijk.
 - bijv. tussen de schedelbeenderen
- Kraakbeen.
 - Tussen de botten is een beetje beweging mogelijk.
 - bijv. tussen de wervels, tussen de ribben en het borstbeen

 Ga naar de *Flitskaarten*.

Samenvatting

BASIS 1

HET SKELET

1 Je kent de delen van het lichaam.

- Delen van het lichaam: hoofd, romp, ledematen.
 - ledematen: armen en benen

2 Je kunt in een afbeelding van het skelet de botten benoemen.

- Het skelet bestaat uit botten.
 - Een ander woord voor skelet is geraamte.
 - Een ander woord voor botten is beenderen.
- Botten in het hoofd.
 - schedelbeenderen, bovenkaak, onderkaak
- Botten in de romp.
 - schoudergordel: sleutelbeenderen en schouderbladen
 - borstkas: borstbeen en ribben
 - bekken: heupbeenderen
 - wervelkolom: halswervels, borstwervels, lendenwervels, heiligbeen, staartbeen
- Botten in een arm.
 - opperarmbeen, spaakbeen, ellepijp, botten van de hand
 - De ellepijp ligt aan de kant van de pink.
- Botten in een been
 - dijbeen, knieschijf, scheenbeen, kuitbeen, botten van de voet

3 Je kunt de functies van het skelet noemen.

- De functies van het skelet:
 - stevigheid geven
 - bescherming geven
 - bewegingen mogelijk maken
 - vorm geven aan het lichaam

BASIS 2

BOTTEN

4 Je kunt de kenmerken van bot en van kraakbeen noemen.

- Botten zijn stevig door kalk en lijmstof.
 - Kalk is hard.
 - Lijmstof kan buigen.
- Kalk kan met zoutzuur uit botten worden gehaald.
 - Het bot buigt dan gemakkelijk.
- Lijmstof kan door een vlam uit botten worden gehaald.
 - Het bot breekt dan gemakkelijk.
- Kraakbeen bevat veel lijmstof.
 - Kraakbeen buigt gemakkelijk.
 - De botten van baby's bestaan vooral uit kraakbeen.
- Kraakbeen zit bij volwassenen:
 - in de oorschelp
 - in de neus
 - tussen de ribben en het borstbeen
 - tussen de wervels van de wervelkolom

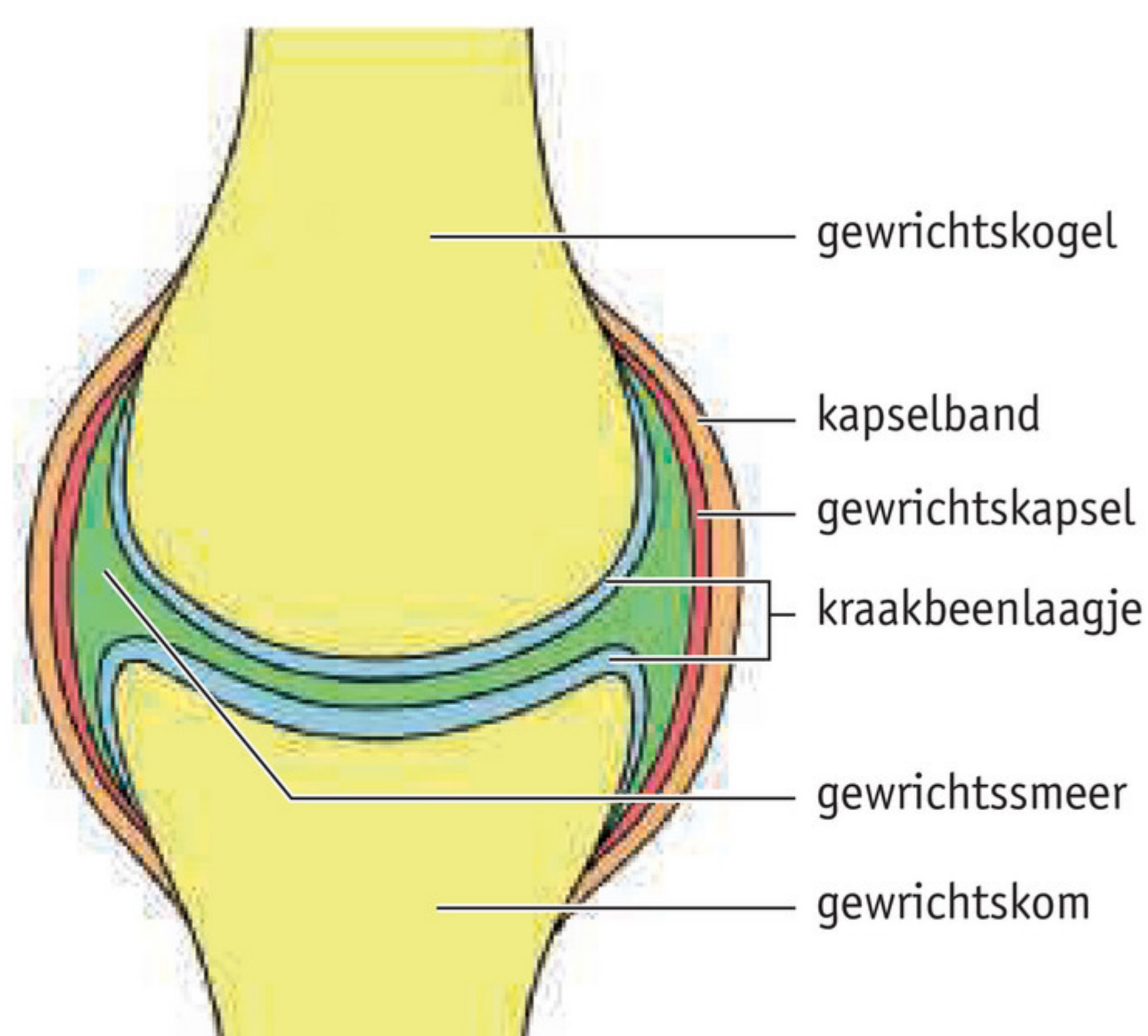
5 Je kunt beschrijven hoe botten veranderen als mensen ouder worden.

- Bij oudere mensen verdwijnt lijmstof uit de botten.
 - Botten van jonge mensen bevatten veel lijmstof.
 - Botten van oude mensen bevatten weinig lijmstof.
 - Botten van oude mensen breken gemakkelijker dan botten van jongeren.

BASIS 3

GEWRICHTEN**6 Je kunt de bouw van een gewricht beschrijven.**

- Gewricht: verbinding tussen twee botten.
 - gewrichtskogel: het bolle uiteinde van een bot
 - gewrichtskom: het holle uiteinde van een bot
 - De gewrichtskogel beweegt in de gewrichtskom.
 - Door een gewricht kunnen botten bewegen.
- Kraakbeen: op de gewrichtskogel en de gewrichtskom zit kraakbeen.
 - Hierdoor bewegen de botten gemakkelijk.
 - Het kraakbeen beschermt ook tegen slijten.
- Gewrichtssmeer: een soort smeervet in het gewricht.
 - Hierdoor beweegt het gewricht soepel.
- Gewrichtskapsel: stevig vlies om een gewricht.
 - Het gewrichtskapsel houdt de botten op hun plaats.
- Kapselbanden: extra versteviging om een gewricht.
 - Kapselbanden helpen om de botten op hun plaats te houden.
- Delen van een gewricht:



BASIS 4

SPIEREN

7 Je kunt de werking van spieren beschrijven.

- Spierstelsel: alle spieren in het lichaam.
- Spieren zorgen voor bewegingen.
 - De meeste spieren zitten vast aan botten met pezen.
- Spieren kunnen aanspannen.
 - Een spier die aanspant, wordt korter en dikker.
De spier trekt de botten dan naar elkaar toe.
- Om een bot te bewegen zijn twee spieren nodig: een buigspier en een strekspier.
Voorbeeld:
 - Met de buigspier in de bovenarm kun je je arm buigen.
 - Met de strekspier in de bovenarm kun je je arm strekken.

BASIS 5

EEN WERKPLAN

8 Je kunt een werkplan lezen en (met hulp) uitvoeren.

- In het werkplan staat hoe je een onderzoek uitvoert.
 - Voor je begint, lees je het hele werkplan.
- Soms doe je onderzoek met een proefgroep en een controlegroep.
 - Alleen de invloed die je onderzoekt, is voor beide groepen anders.
Op die manier weet je na het onderzoek of er verschil is.
- Een onderzoek doe je met meerdere organismen.

BASIS 6

GEZOND BEWEGEN

9 Je weet wat een goede lichaamshouding is en waarom deze belangrijk is.

- Lichaamshouding: de manier waarop je staat en zit.
 - Door een verkeerde lichaamshouding kun je (rug)pijn krijgen.
 - Een goede lichaamshouding leer je als je nog jong bent.
- Goede zithouding:
 - Je bovenarmen en onderarmen maken een rechte hoek.
- Gameboy-rug: een bochel of kromme rug door een verkeerde houding.
- Tips voor een goed gebruik van beeldschermen:
 - Houd je hoofd rechtop.
 - Gebruik het scherm niet langer dan een halfuur.
 - Ga op je buik liggen bij lezen, tv-kijken en gamen.
 - Ga voor op de stoel zitten met één voet naar achteren.
- Door goed te tillen kun je rugproblemen voorkomen.

10 Je kunt uitleggen dat lichaamsbeweging goed is voor je gezondheid.

- Lichaamsbeweging is goed voor je gezondheid.
 - Het geeft een betere conditie.
 - Het helpt om klachten te voorkomen.
- Sporten is goed voor je lichaam.
 - Je kunt betere prestaties leveren.
 - Je krijgt minder snel een blessure.
- Bewegen is goed voor je motorische ontwikkeling.
 - Het geeft een betere coördinatie, snelheid, lenigheid en houding.

EXTRA 7

BLESSURES (VERDIEPING)**11 Je kent oorzaken en gevolgen van enkele blessures.**

- Blessure: beschadiging aan je spieren, botten of gewrichten.
- Spierpijn kun je krijgen:
 - doordat je iets doet wat je niet gewend bent
 - door beschadiging van een spier
 - door sterke afkoeling van de spieren
- Spierscheuring: een beschadiging van een spier.
- Botbreuk.
 - Een botbreuk kun je zien op een röntgenfoto.
 - Bij het zetten van een bot worden de delen van het bot in de goede stand gebracht.
 - Een gipsverband houdt de delen van het bot op de goede plaats.
- Verzwikking: beschadiging van het gewrichtskapsel en de kapselbanden.
 - Zwelling: de plaats van de blessure wordt dik.
Door koelen kun je een zwelling tegengaan en de pijn verminderen.
 - bijv. een verzwikte enkel
- Kneuzing: beschadiging door een val, duw, stomp of trap.
 - Blauwe plek: bloedvaten zijn kapotgegaan.
- Ontwrichting: de gewrichtskogel is uit de kom geraakt.
 - bijv. een arm uit de kom
- Voorkomen van blessures en spierpijn.
 - Voor je gaat sporten een warming-up doen met rekoefeningen.
 - Nadat je gesport hebt een cooling-down doen.

EXTRA 8

BEENVERBINDINGEN (VERBREIDING)**12 Je kunt vier beenverbindingen noemen en aangeven of tussen de botten beweging mogelijk is.**

- Gewricht.
 - Tussen de botten is veel beweging mogelijk.
 - bijv. tussen de botten van de hand
- Vergroeid.
 - Tussen de botten is geen beweging mogelijk.
 - bijv. heiligbeen, staartbeen
- Een naad.
 - Tussen de botten is geen beweging mogelijk.
 - bijv. tussen de schedelbeenderen
- Kraakbeen.
 - Tussen de botten is een beetje beweging mogelijk.
 - bijv. tussen de wervels, tussen de ribben en het borstbeen



Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

5

Waarneming en gedrag

Door je zintuigen neem je je omgeving waar. Je kunt reageren op wat er om je heen gebeurt. Je reacties vormen je gedrag.

BASISSTOF

1	Waarnemen	64
2	De huid	72
3	De oren	81
4	De ogen	86
5	Gedrag	96
6	Onderzoeksvraag en hypothese	101
	Samenhang	104
	<i>Chef-kok</i>	

EXTRA STOF

7	Sociaal gedrag	106
8	Gehoorschade	110

AFSLUITING

Samenvatting	114
Diagnostische toets	





1 Waarnemen

LEERDOELEN

- 5.1.1 Je kunt vijf zintuigen noemen met hun prikkel.
- 5.1.2 Je kunt de werking van zintuigen beschrijven.

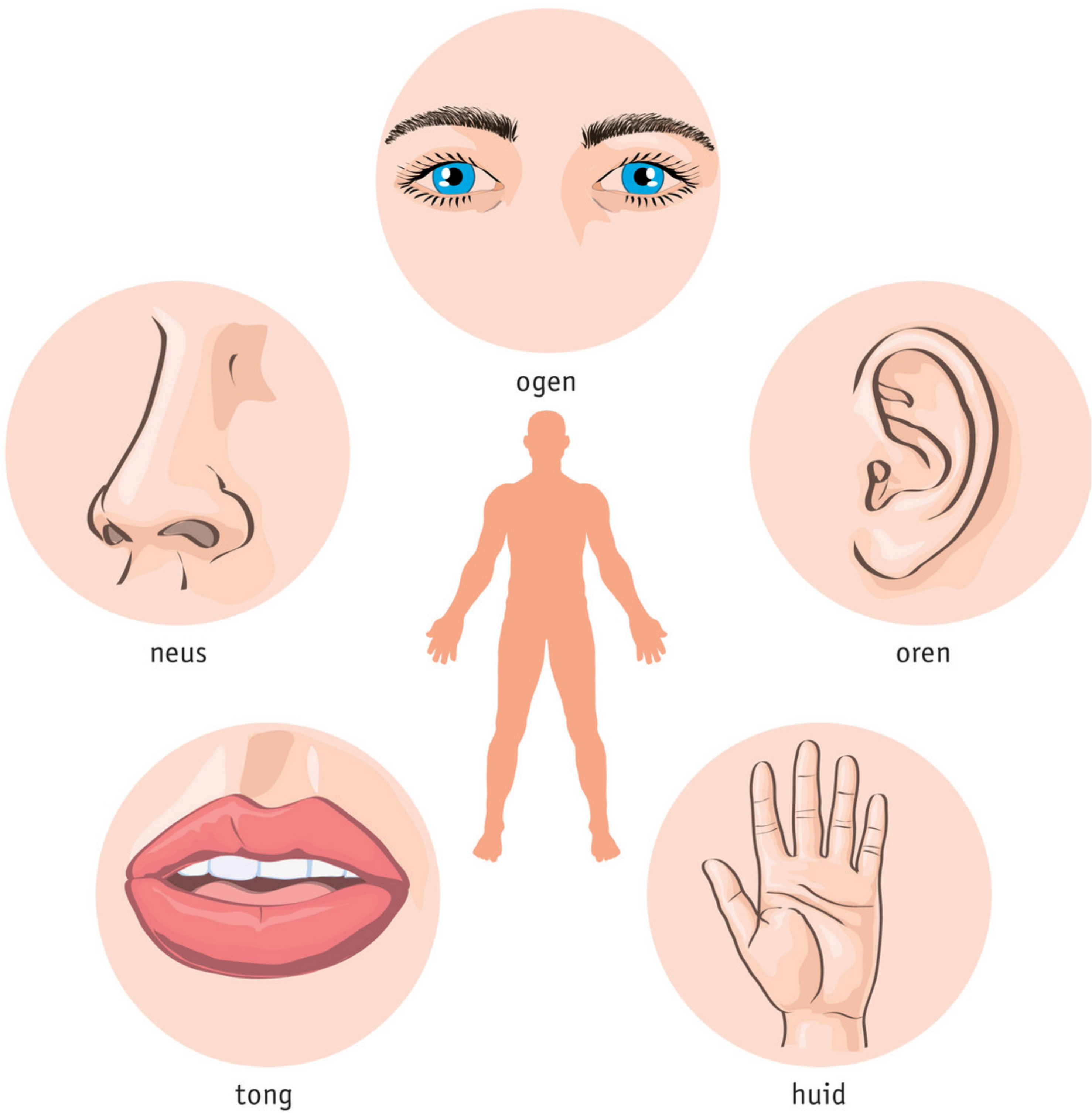
TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	5.1.1	5.1.2
Onthouden	2a, 3ac	3a, 4
Begrijpen	1ab, 2c, 3b, 9a	1a, 2b, 3b, 9a
Toepassen	9bc	5, 6, 7, 8, 9bc
Analyseren		9d

Je omgeving kun je zien, horen, ruiken, proeven en voelen. Om iets waar te nemen zijn ook je hersenen nodig.

ZINTUIGEN

Vijf zintuigen zijn de ogen, oren, neus, tong en huid (zie afbeelding 1). Met je zintuigen kun je zien, horen, voelen, proeven en ruiken.

Afb. 1 Zintuigen.



1

a Welke waarneming hoort bij het zintuig?

- | | | |
|--------|-----------------------|---------------------------------|
| A ogen | ☐ | ☐ 1 horen |
| B oren | ☐ | ☐ 2 proeven |
| C neus | ☐ | ☐ 3 ruiken |
| D tong | ☐ | ☐ 4 voelen |
| E huid | ☐ | ☐ 5 zien |

b Welk zintuig hoort bij de zin? Gebruik daarbij: *huid – neus – ogen – oren – tong*.

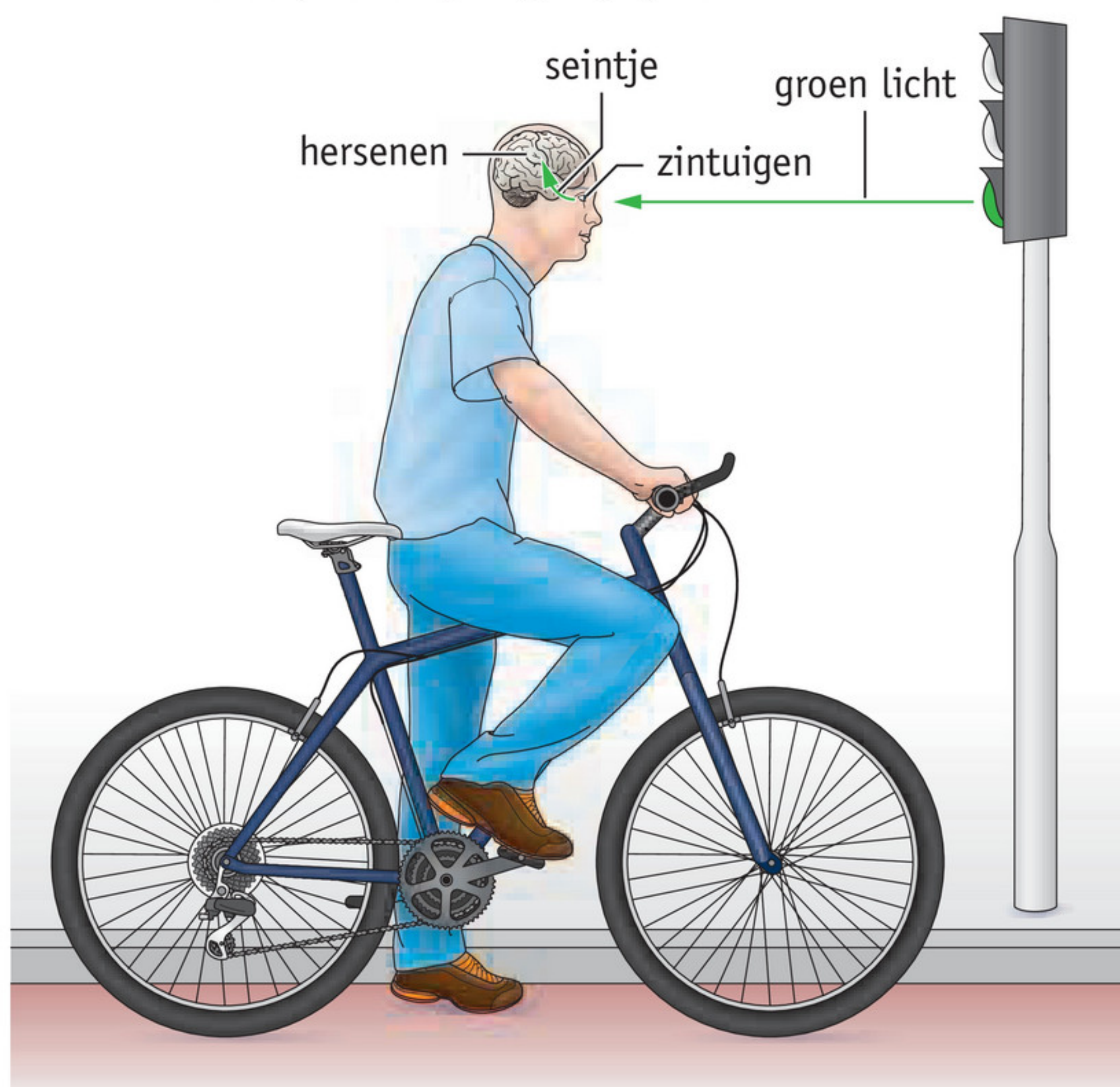
- 1 Je ziet dat het buiten regent.
- 2 Je voelt dat er kleingeld in je broekzak zit.
- 3 Je hoort dat een klasgenoot je roept.
- 4 Je proeft dat de melk zuur is.
- 5 Je ruikt dat je tosti aan het verbranden is.
- 6 Je voelt pijn nadat je hard op je knie bent gevallen.

GROEN LICHT

Met je zintuigen kun je de omgeving waarnemen, bijvoorbeeld in het verkeer. Kijk naar afbeelding 2. Je staat te wachten voor een rood stoplicht. Het licht springt op groen. In de afbeelding zie je wat er dan in je lichaam gebeurt:

- Het groene licht komt in je ogen.
- Je ogen sturen een seintje naar je hersenen.
- Je ziet het groene licht.

Afb. 2 Het stoplicht springt op groen.



2

- a** Welk zintuig gebruik je om een verkeerslicht te zien?
- b** Wat gebeurt er in je lichaam als je het licht op groen ziet springen?
Zet in de goede volgorde: *hersenen – seintje – zintuig*.
- 1 groen licht
 - 2
 - 3
 - 4
- c** Bij een oversteekplaats voor voetgangers kun je oversteken wanneer het groene licht brandt. Je hoort dan ook een snel tikkend geluid.
Welke zintuigen gebruik je bij een voetgangers-oversteekplaats?
-

PRIKKELS

Je ogen reageren op het licht van het stoplicht. Het licht is een prikkel voor je ogen. Een **prikkel** is iets waar een zintuig op reageert. Doordat je zintuigen prikkels opvangen, neem je dingen waar.

Elk zintuig reageert op een andere prikkel:

- Je ogen reageren op licht.
- Je oren reageren op geluid.
- Je neus reageert op geur.
- Je tong reageert op smaak.
- Je huid reageert op kou, warmte, druk en aanraking.

In de huid liggen de zintuigen waarmee je kunt voelen. Je hebt zintuigen voor kou, warmte, druk en tast. Tasten betekent voorzichtig of zachtjes voelen. De prikkel bij tasten is lichte aanraking. Druk voel je als je stevig op de huid duwt.

3

- a** Welke prikkel hoort bij het zintuig?

A ogen	☐	☐	1 geluid
B oren	☐	☐	2 geur
C neus	☐	☐	3 licht
D tong	☐	☐	4 smaak

- b** Welke zintuig hoort bij de prikkel?

A lichte aanraking	☐	☐	1 drukzintuig
B stevig duwen	☐	☐	2 tastzintuig

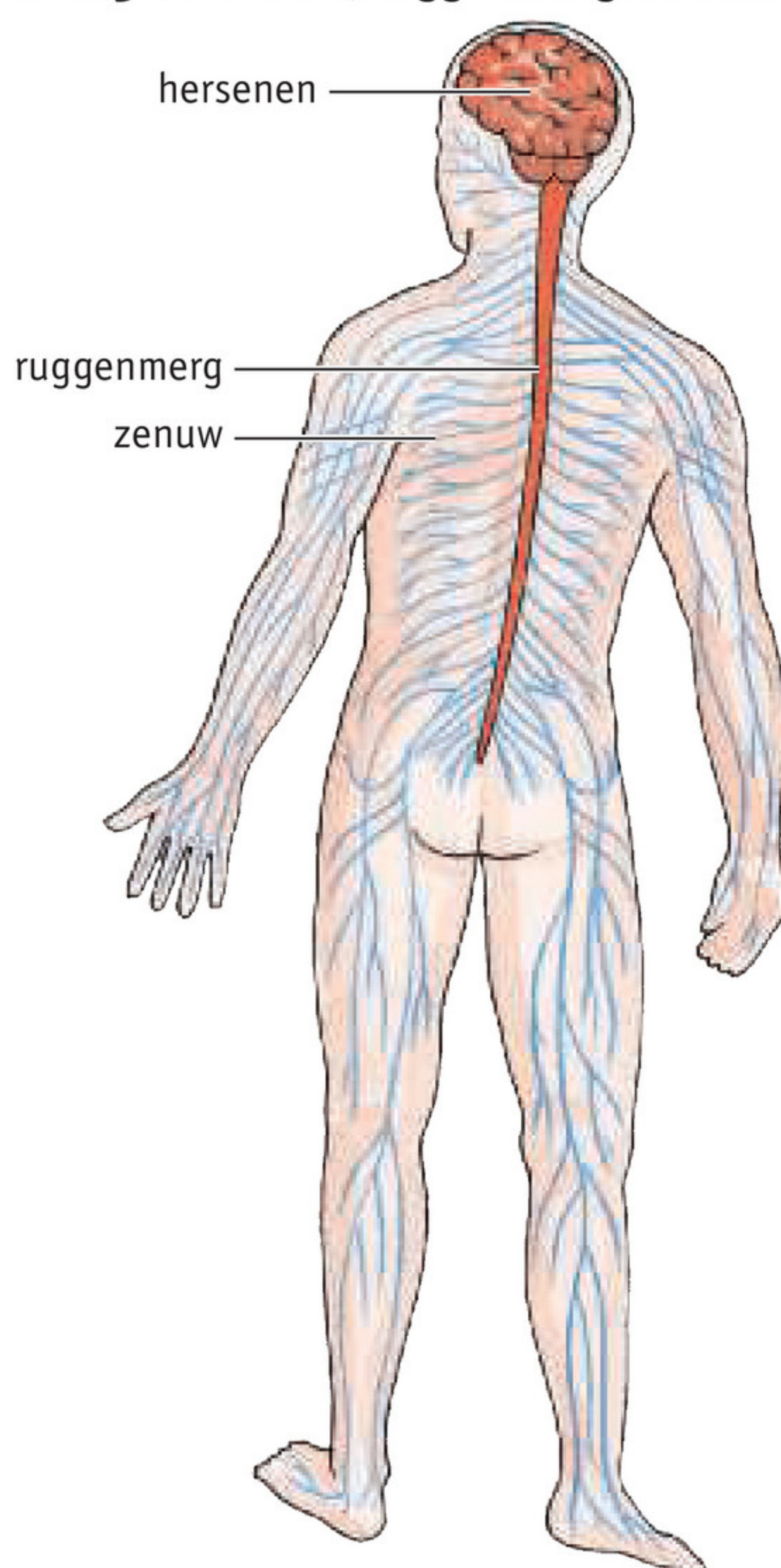
- c** Waar liggen de zintuigen voor druk en tast?

WAARNEMEN

Als een zintuig een prikkel krijgt, gaat er een seintje naar de hersenen. Dat seintje noem je een **impuls**. De impuls gaat via zenuwen naar de hersenen. **Zenuwen** zijn lange, dunne draden in het lichaam die impulsen doorgeven.

Kijk naar afbeelding 3. Dit is een tekening van het **zenuwstelsel**. Het zenuwstelsel bestaat uit zenuwen, ruggenmerg en hersenen. Alle zintuigen zijn met zenuwen verbonden aan het ruggenmerg. Het ruggenmerg geeft de impulsen door aan de hersenen.

Afb. 3 Zenuwen, ruggenmerg en hersenen.



In je hersenen word je je bewust van prikkels. Een ander woord voor bewust worden van prikkels is **waarnemen**.

4

a Uit welke drie delen bestaat het zenuwstelsel?

1

2

3

b Een zintuig geeft een impuls af aan een zenuw.
Waar gaat die impuls naartoe?

.....

c In welk orgaan word je je bewust van een prikkel?

d Wat is een ander woord voor bewust worden van prikkels?

5

Welk begrip hoort bij de omschrijving?

A een invloed uit de omgeving

☐☐

1 hersenen

B een seintje dat via een zenuw naar
de hersenen gaat☐☐

2 impuls

C orgaan dat een impuls afgeeft als het
wordt geprikkeld☐☐

3 prikkel

D hier word je je bewust van prikkels

☐☐

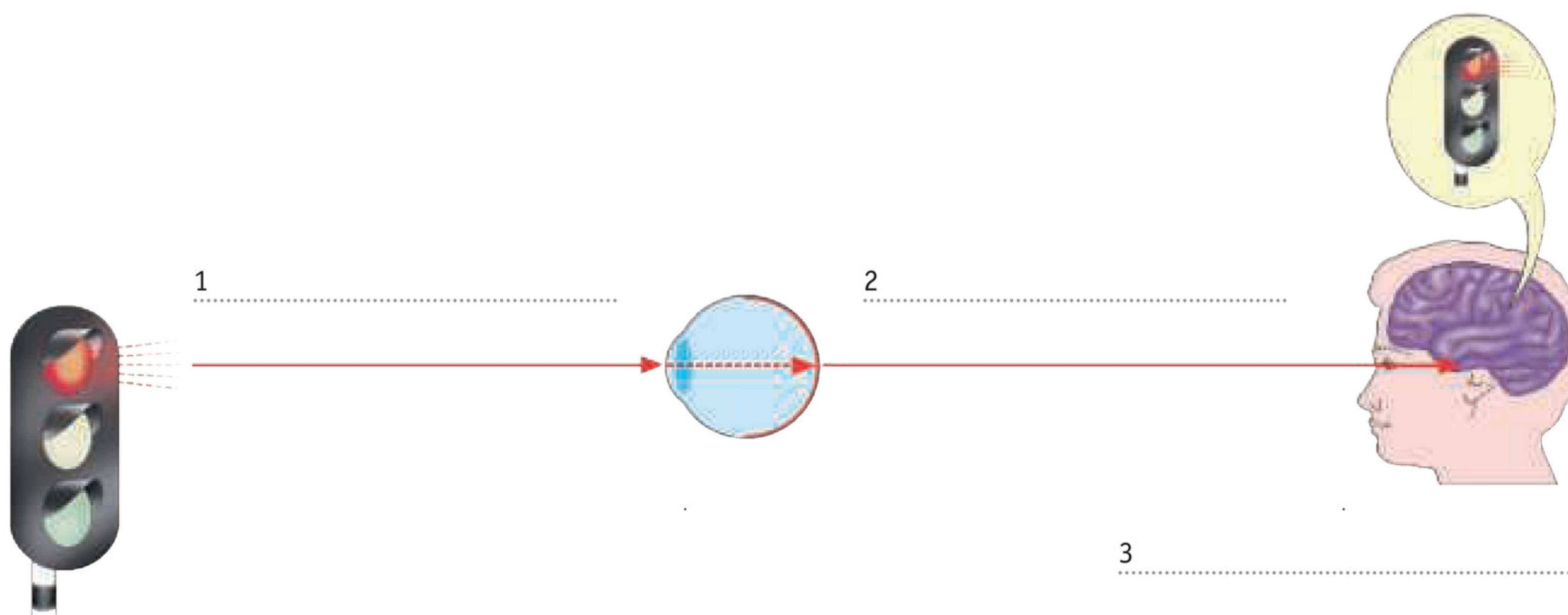
4 zintuig

6

Kijk naar afbeelding 4. Iemand ziet een stoplicht op rood springen.

Zet de juiste woorden bij de nummers. Gebruik daarbij: *bewustwording – impulsen*
– *prikkel*.

Afb. 4



7 PRACTICUM – Warmte en kou voelen

 20 minuten

ONDERZOEK	WARMTE EN KOU VOELEN
Wat ga je onderzoeken?	In dit practicum onderzoek je de werking van de zintuigen voor warmte en kou.
Wat denk je?	Voelt lauw water altijd hetzelfde? <i>ja / nee</i>
Wat heb je nodig?	☐ een bekeerglas met koud water van 4 °C ☐ een bekeerglas met lauw water van 20 °C ☐ een bekeerglas met warm water van 40 °C
Wat moet je doen?	• Dompel twee vingers van je rechterhand in het bekeerglas met koud water. • Dompel twee vingers van je linkerhand in het bekeerglas met warm water. • Houd de vingers twee minuten in het water. • Dompel dezelfde vingers van je rechter- en linkerhand daarna samen in het bekeerglas met lauw water. In afbeelding 5 zie je hoe je dit doet.
Wat neem je waar?	1 Hoe voelde het lauwe water aan met de vingers van je rechterhand? <i>koud / warm</i> 2 Hoe voelde het lauwe water aan met de vingers van je linkerhand? <i>koud / warm</i>
Welke conclusie kun je trekken?	Voelt lauw water altijd hetzelfde?

Afb. 5



+ 8

Iemand kriebelt met een veertje onder je voet.
Welke weg leggen de impulsen af door je lichaam? Zet de delen in de goede volgorde: *hersenen – ruggenmerg – zenuwen – zintuigen*.

- 1
- 2
- 3
- 4

SAMENHANG – leefwereld

LEPRA

Lepra is een besmettelijke ziekte van de huid en de zenuwen. Lepra wordt veroorzaakt door een bacterie. Je kunt besmet raken door ademhaling, wanneer een besmet persoon hoest of niest. Zo worden lepra-bacteriën verspreid. Via de neus en keel of via huidwondjes kunnen ze weer bij andere mensen binnendringen.

De lepra-bacterie tast de zenuwen aan. Een gevolg van lepra is dat handen en voeten gevoelloos worden.

Iemand met lepra krijgt daardoor gemakkelijk blessures en wonden aan de ledematen. De lepra-bacterie kan ook de botten aantasten, waardoor vingers korter worden (zie afbeelding 6).

Lang geleden kwam lepra ook voor in Nederland. Maar de ziekte is hier helemaal verdwenen. Lepra komt nog wel voor in de tropen, zoals in Azië, Afrika en Zuid-Amerika. De ziekte is te genezen met medicijnen.

Afb. 6 Handen van iemand met lepra.



9

Lees de tekst 'Lepra'.

a Welk deel van het zenuwstelsel werkt niet goed bij iemand met lepra?

- ☐ A zenuwen
- ☐ B ruggenmerg
- ☐ C hersenen

b Door lepra kunnen handen en voeten gevoelloos worden.

Welk zintuig werkt dan niet goed meer?

huid / neus / ogen / oren / tong

c Welke prikkels kan iemand met gevoelloze handen niet meer waarnemen?

aanraking / druk / geluid / geur / kou / licht / smaak / warmte

d Mensen met lepra pakken soms een hete pan vast. Ze houden de pan dan te lang vast, waardoor ze grote brandwonden kunnen oplopen.

Leg uit hoe het komt dat iemand met lepra een hete pan niet voelt.

.....

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN**1 Je kunt vijf zintuigen noemen met hun prikkel.**

- Zintuigen reageren op prikkels.
 - De ogen reageren op licht. Je kunt daardoor zien.
 - De oren reageren op geluid. Je kunt daardoor horen.
 - De neus reageert op geuren. Je kunt daardoor ruiken.
 - De tong reageert op smaken. Je kunt daardoor proeven.
 - De huid reageert op warmte en kou. Je kunt daardoor temperatuur voelen.
 - De huid reageert op druk en aanraking. Je kunt daardoor voelen.

2 Je kunt de werking van zintuigen beschrijven.

- Een zintuig zet een prikkel om in een impuls.
 - De impuls gaat door zenuwen naar de hersenen.
 - Waarnemen: in de hersenen word je je bewust van prikkels.
- Het zenuwstelsel bestaat uit zenuwen, ruggenmerg en hersenen.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

2 De huid

LEERDOELEN

5.2.3 Je kunt de delen van de huid benoemen.

5.2.4 Je kunt de taken van de huid noemen.

5.2.5 Je weet wat je moet doen bij een brandwond.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	5.2.3	5.2.4	5.2.5
Onthouden	1, 3, 4a	7	
Begrijpen	10a	4b, 10a	8
Toepassen	2b, 5, 6, 10c	6, 10c	9a
Analyseren	2a, 10bd	10bd	9b

In de huid liggen zintuigen waarmee je kunt voelen. De huid geeft ook bescherming aan je lichaam.

DE OPPERHUID

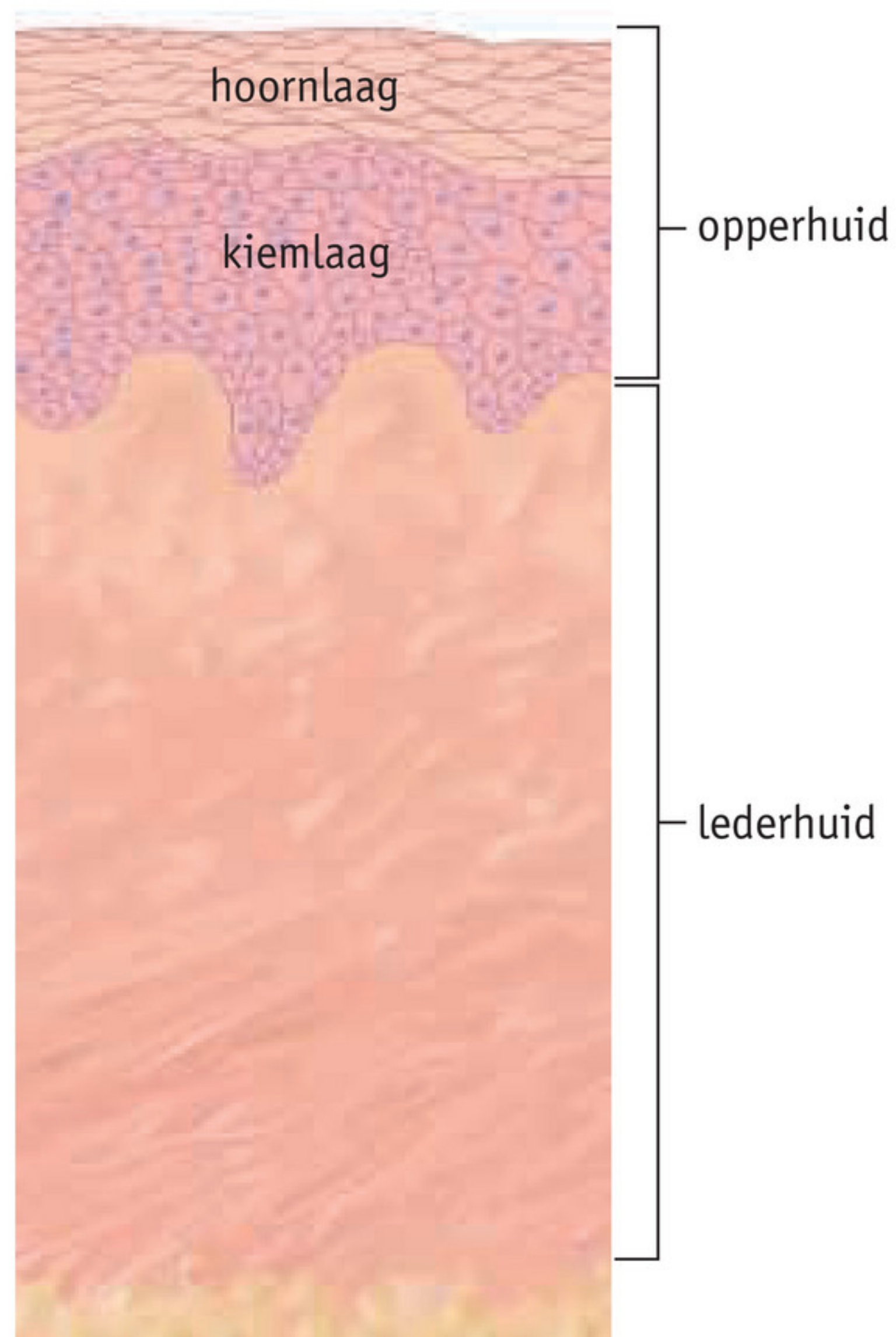
Kijk naar afbeelding 1. Dit is een doorsnede van de huid. De huid bestaat uit twee delen:

- de opperhuid
- de lederhuid

De **opperhuid** bestaat uit twee lagen:

- de hoornlaag
- de kiemlaag

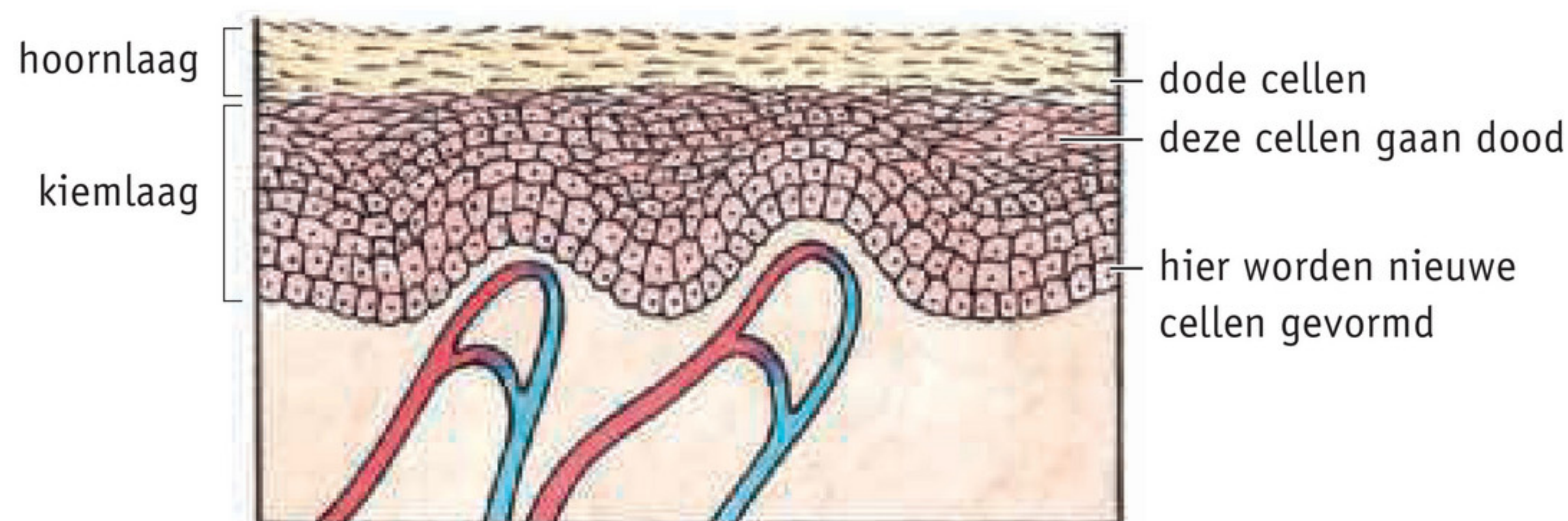
Afb. 1 De lagen van de huid.



De **hoornlaag** is de buitenste laag van je huid. Deze laag bestaat uit dode huidcellen. De hoornlaag beschermt je lichaam, bijvoorbeeld tegen beschadiging en ziekteverwekkers. De hoornlaag zorgt er ook voor dat je niet uitdroogt. De hoornlaag slijt aan de buitenkant steeds af.

De **kiemlaag** bestaat uit levende cellen. In de onderste laag worden steeds nieuwe cellen gevormd (zie afbeelding 2). Daardoor schuiven de cellen op naar boven. De bovenste cellen gaan dood. Ze horen dan bij de hoornlaag. Zo herstelt een schaafwond weer.

Afb. 2 De hoornlaag ontstaat uit de kiemlaag.



1

a Uit welke twee lagen bestaat de opperhuid?

1

2

b Hoe heet de buitenste laag van je huid? *hoornlaag / kiemlaag*

2

Lees de tekst 'Eelt' en bekijk de foto.

Twee beroepen zijn stratenmaker en verpleegkundige.

a Welk beroep denk je dat deze man heeft? Leg je antwoord uit.

.....

.....

b Welke laag van de huid is extra dik op plaatsen met veel eelt?

hoornlaag / kiemlaag

Afb. 3

Eelt

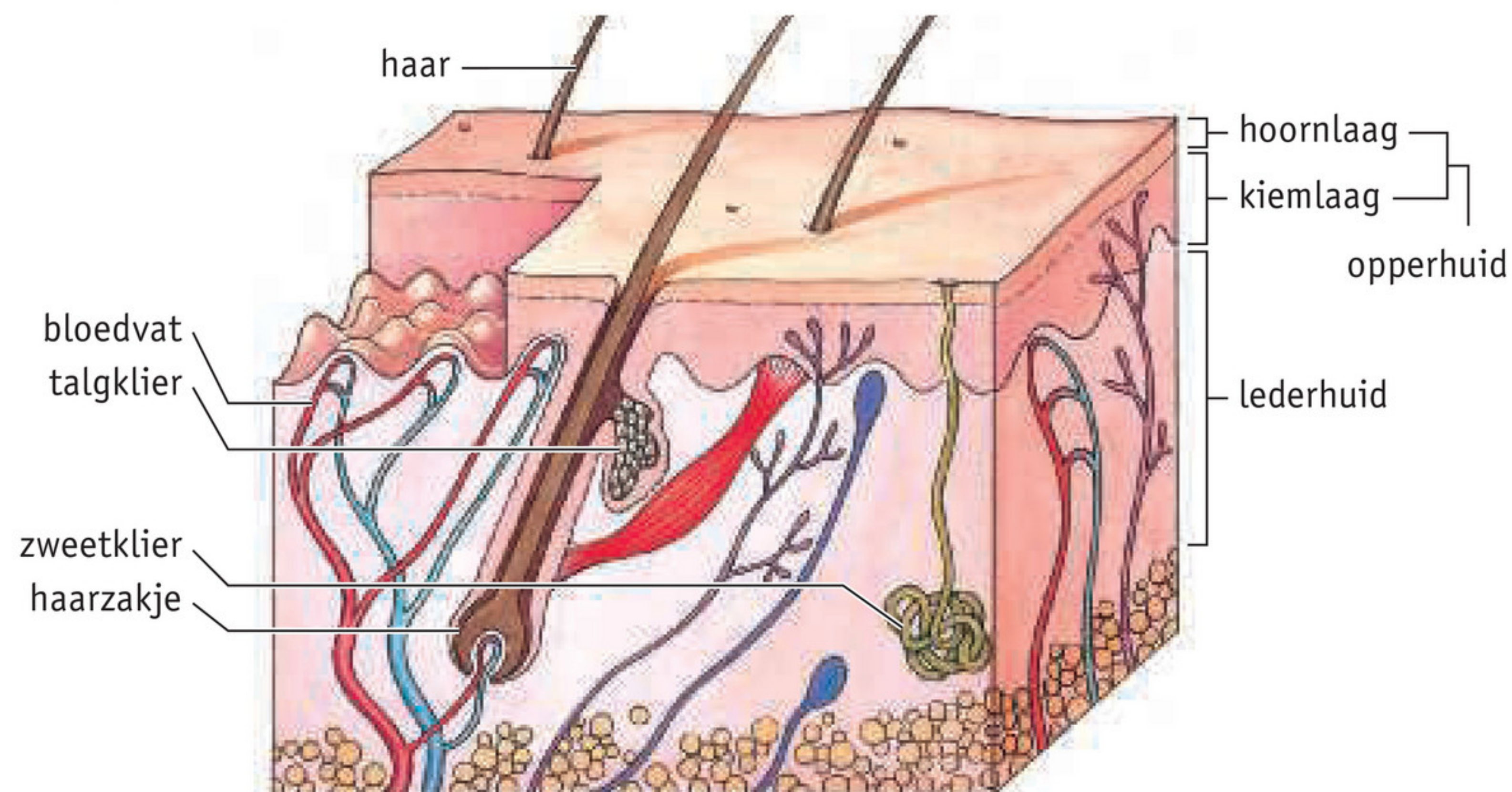
Op plaatsen waar de huid veel wordt belast, kan de huid beschadigen. Je kunt bijvoorbeeld een blaar krijgen. Sommige plaatsen beschadigen vaak of slijten snel. Hier wordt de buitenste huidlaag dikker. Zo beschermt de huid zich tegen beschadiging. De verdikte huid noem je eelt.



DE LEDERHUID

In afbeelding 4 zie je de bouw van de huid. In de huid groeien haren. De haren steken door de opperhuid. Ze groeien aan van onderaf.

Afb. 4 De huid.



In de **lederhuid** liggen de zintuigen om te voelen (warmte, kou, druk en tast). In de lederhuid liggen ook zweetklieren en talgklieren.

Zweetklieren maken zweet. Het zweet komt naar buiten als vocht op je huid. Daardoor koel je af. Dit voel je als je je huid nat maakt en er dan overheen blaast.

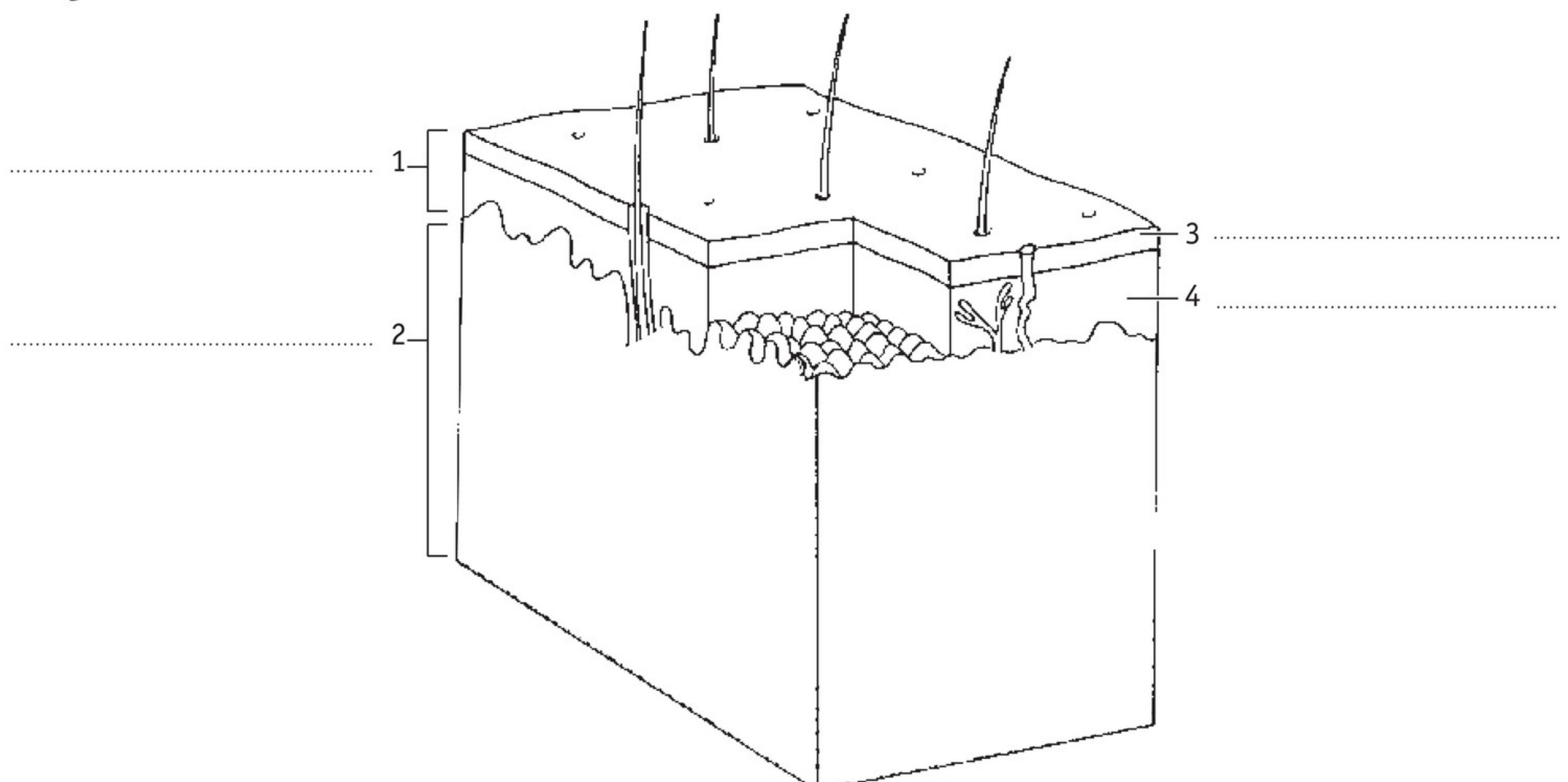
Talgklieren maken talg. Dat is een vettige stof. Talg houdt je huid soepel en zacht. Talg komt uit je huid door kleine openingen. Die openingen heten **poriën** (zeg: po-rie-jen).

In de puberteit maakt je huid veel talg. Soms raakt dan een porie verstopt. Dan ontstaat een puistje. In de puberteit noem je dat jeugdpuistjes.

3

Kijk naar afbeelding 5. Zet de namen bij de genummerde delen.

Afb. 5

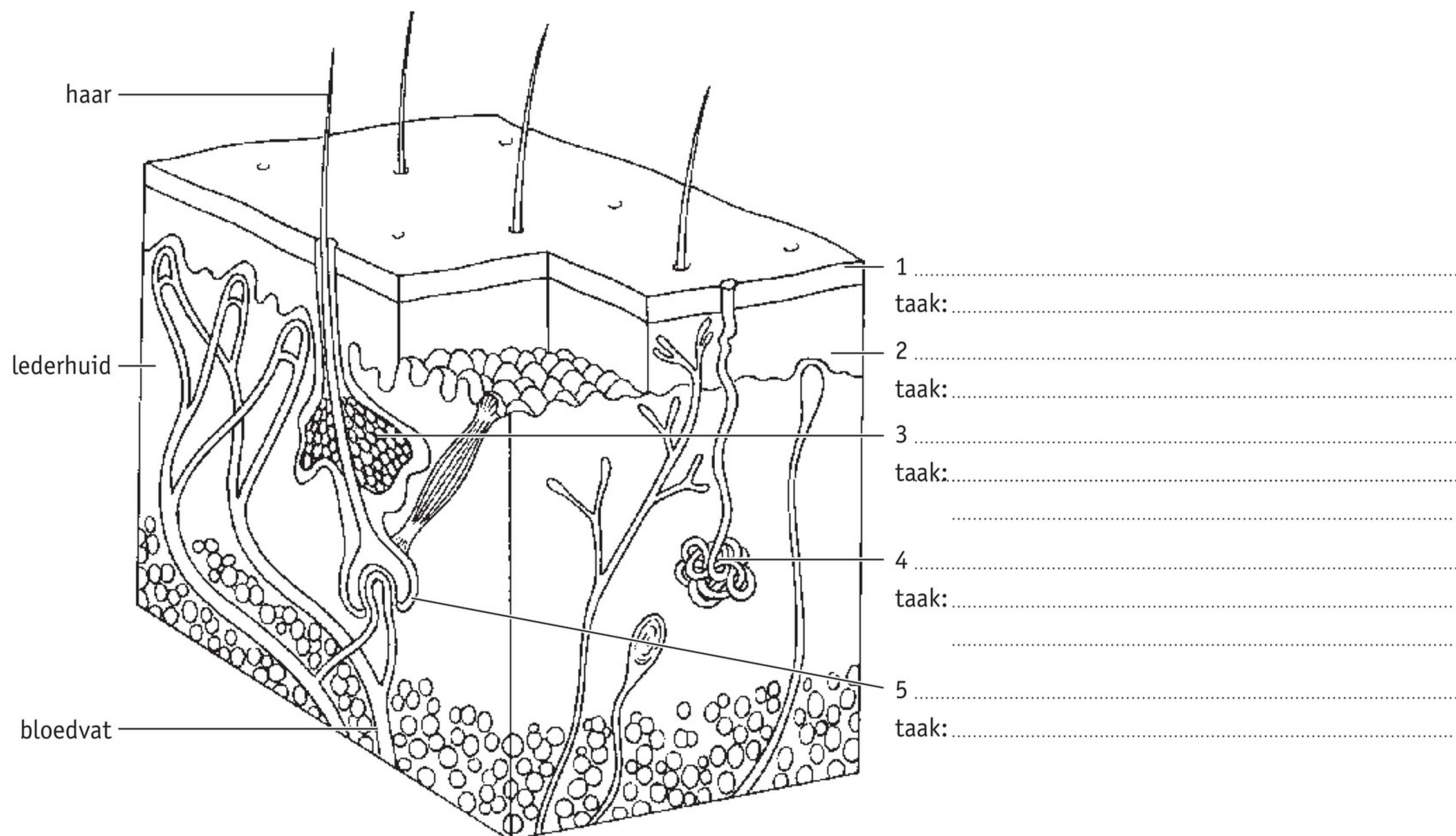


4

Kijk naar afbeelding 6.

- a** Zet de namen bij de genummerde delen.
b Zet achter elke naam ook de taak van dat deel.

Afb. 6



5

Bij een tatoeage wordt inkt aangebracht in de huid met een naald. Een tatoeage blijft het hele leven zichtbaar.

Wordt de inkt aangebracht in de opperhuid of in de lederhuid? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

6 PRACTICUM – Tastzintuigen

 25-30 minuten

Je werkt samen met een klasgenoot.

ONDERZOEK	TASTKNOPJES																																			
Wat ga je onderzoeken?	Met je huid kun je dingen voelen. Hiervoor gebruik je de tastzintuigen in je huid. Op sommige plaatsen in je huid liggen de tastzintuigen dicht bij elkaar. Op andere plaatsen liggen ze verder van elkaar af. In dit practicum onderzoek je waar de zintuigen dicht bij elkaar liggen en waar ze verder van elkaar af liggen.																																			
Wat denk je?	De tastzintuigen liggen dicht bij elkaar <i>in de onderarm / in de top van de wijsvinger</i> .																																			
Wat heb je nodig?	☐ een blinddoek ☐ een passer met twee punten ☐ een liniaal of geodriehoek																																			
Wat moet je doen?	• Werk in een tweetal. Een persoon is proefpersoon, de ander voert het experiment uit. • Blinddoek de proefpersoon. • Zet de passerpunten 10 mm uit elkaar. Meet deze afstand nauwkeurig met de liniaal of geodriehoek. • Raak met de passerpunten zachtjes de wijsvinger aan (zie afbeelding 7). De proefpersoon zegt of hij één of twee passerpunten voelt. • Zet in de tabel of de proefpersoon één of twee punten voelde. • Raak nu voorzichtig met de passerpunten de onderarm van de proefpersoon aan. Zet weer in de tabel of de proefpersoon één of twee punten voelde. • Verander de afstand tussen de passerpunten en doe de proef nog een keer. Herhaal de proef met steeds andere afstanden: 8 mm, 6 mm, 4 mm en 2 mm uit elkaar en met één passerpunt. Doe dit in een willekeurige volgorde. De proefpersoon mag niet weten wat de volgorde is! • Zet steeds in de tabel wat de proefpersoon voelde: één of twee punten.																																			
Wat neem je waar?	<table><tr><th colspan="7">Waarnemingen met de tastzintuigen</th></tr><tr><td></td><th colspan="6">Afstand tussen de passerpunten</th></tr><tr><td>plaats van de huid</td><td>10 mm</td><td>8 mm</td><td>6 mm</td><td>4 mm</td><td>2 mm</td><td>1 punt</td></tr><tr><td>top van de wijsvinger</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>onderarm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Waarnemingen met de tastzintuigen								Afstand tussen de passerpunten						plaats van de huid	10 mm	8 mm	6 mm	4 mm	2 mm	1 punt	top van de wijsvinger							onderarm						
Waarnemingen met de tastzintuigen																																				
	Afstand tussen de passerpunten																																			
plaats van de huid	10 mm	8 mm	6 mm	4 mm	2 mm	1 punt																														
top van de wijsvinger																																				
onderarm																																				
Welke conclusie kun je trekken?	De tastzintuigen liggen dicht bij elkaar <i>in de onderarm / in de top van de wijsvinger</i> .																																			

Afb. 7



Kijk naar je conclusie in de tabel.

Leg uit dat het handig is dat er veel tastzintuigen in de top van je wijsvinger zitten.

.....

.....

.....

DE TAKEN VAN DE HUID

De huid beschermt je lichaam tegen beschadiging, tegen uitdroging en tegen ziekteverwekkers. Maar de huid heeft nog een taak: helpen bij het regelen van je lichaamstemperatuur.

De temperatuur van je lichaam is ongeveer 37 °C. Soms wordt de temperatuur van je lichaam hoger, bijvoorbeeld als je gaat sporten. Je gaat dan zweten om af te koelen. Het zweet verdampt op de huid. Daardoor koel je af (zie afbeelding 8).

Afb. 8 Door zweten koel je af.



De huid heeft nog een manier om af te koelen. Dat kan door de bloedvaten in de huid. Als je het warm hebt, gaat er meer bloed door je huid. De **doorbloeding** van de huid neemt dan toe. Het bloed geeft warmte af aan je huid. En je huid geeft warmte af aan de omgeving. Daardoor koel je af.

Als je het koud hebt, wordt de doorbloeding van je huid juist minder. Je verliest dan minder warmte.

7

Welke functie heeft het deel van de huid?

- | | | |
|-------------|-----------------------|--|
| A talg | ☐ | ☐ 1 beschermt het lichaam tegen beschadiging, uitdroging en ziekteverwekkers |
| B zweet | ☐ | ☐ 2 hier worden cellen van de hoornlaag gemaakt |
| C hoornlaag | ☐ | ☐ 3 hierdoor koelt het lichaam af |
| D kiemlaag | ☐ | ☐ 4 houdt de haren en de hoornlaag soepel |

BRANDWONDEN

Een **brandwond** is een beschadiging van de huid door warmte. Ook een chemische stof of elektriciteit kan de oorzaak zijn van een brandwond. Op de plaats van een brandwond is de huid stuk. De huid geeft dan geen bescherming meer. Ziekteverwekkers kunnen gemakkelijk binnendringen. Ook verlies je vocht en warmte.

Brandwonden kunnen ernstig zijn of minder ernstig. Dat hangt af van de diepte van de wond. De opperhuid kan weer herstellen. Maar als ook de lederhuid is verbrand, herstelt de huid niet meer.

In afbeelding 9 lees je wat je moet doen bij een brandwond.

Afb. 9

Eerste hulp bij brandwonden

- 1 Koel de brandwond tien minuten onder de kraan. Gebruik lauw, zacht stromend water.
- 2 Bel een dokter bij grote blaren of een kapotte huid. Weet je het nummer van de dokter niet? Bel 112.
- 3 Smeer niets op de brandwond.
- 4 Bedek een open wond met plasticfolie, vet verbandgaas of een schone doek.



Bron: Brandwondenzorg Nederland.

8

a Wat is *geen* oorzaak van brandwonden?

- ☐ A chemische stof
- ☐ B elektriciteit
- ☐ C gas
- ☐ D warmte

b Bij een brandwond:

- moet je tien minuten koelen met lauw, stromend water. ja / nee
- moet je zalf op de wond smeren. ja / nee
- mag je een dokter bellen. ja / nee
- mag je een vet verbandgaas op een open wond doen. ja / nee

c Welk deel van de huid kan weer herstellen na een brandwond? lederhuid / opperhuid

+ 9

Peter wil de houtkachel opendoen om er een nieuw blok hout in te stoppen. Hij pakt het deurtje van de kachel beet en roept heel hard: 'Au!' Hij was vergeten dat de kachel gloeiend heet is. Peter heeft een flinke brandwond op zijn hand. De huid is kapot. Hij koelt de wond onder de kraan, maar dekt de wond niet af. Een week later is de wond ontstoken.

a Waarom had Peter de wond moeten afdekken?

.....

.....

b Hoe komen ziekteverwekkers door een brandwond in je hele lichaam terecht?

.....

.....

SAMENHANG – leefwereld**BLAREN**

Heb jij weleens blaren gehad? Een blaar is een vochtblaasje in je huid (zie afbeelding 10). Dit blaasje kan gevuld zijn met vocht of met bloed.

Een drukblaar ontstaat door wrijving of druk op je huid, bijvoorbeeld door te kleine schoenen. Of als je sok in je schoen bij elke stap langs je huid wrijft. De blaar beschermt de lederhuid tegen beschadiging.

Wanneer een blaar open knapt, raakt de huid beschadigd. De kans op infectie is dan groter.

Brandblaren ontstaan door grote hitte of door kou. Een brandblaar is een ernstige verbranding. Een brandblaar mag je niet doorprikken. Bij een drukblaar mag dat wel, maar alleen als je er veel last van hebt. Het best is om de blaar heel te laten. Hij geneest vanzelf.

Afb. 10**10**

Lees de tekst 'Blaren'.

a Welke laag beschermt de rest van de huid?

- ☐ A hoornlaag
- ☐ B kiemlaag
- ☐ C lederhuid

b Waar zit het vocht van een blaar? *onder de lederhuid / onder de opperhuid*

c Een blaar kan gevuld zijn met bloed.

Uit welk deel van de huid komt dat bloed? *uit de lederhuid / uit de opperhuid*

d Een blaar beschermt de lederhuid tegen beschadiging.

Leg uit waarom dat belangrijk is.

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN**3 Je kunt de delen van de huid benoemen.**

- De huid bestaat uit de opperhuid en de lederhuid.
- De opperhuid bestaat uit de hoornlaag en de kiemlaag.
 - De hoornlaag bestaat uit dode cellen. De hoornlaag slijt af.
 - De kiemlaag bestaat uit delende cellen. Deze cellen gaan dood en horen dan bij de hoornlaag.
- Haren steken door de opperhuid heen.
 - Haren groeien aan van onderaf.
 - Talg uit talgklieren houdt de huid en de haren soepel.
 - Talg komt uit je huid door poriën.
- De lederhuid ligt onder de opperhuid.
 - zintuigen om te voelen
 - zweetklieren
 - talgklieren
 - bloedvaten

4 Je kunt de taken van de huid noemen.

- De hoornlaag beschermt je lichaam:
 - tegen beschadiging
 - tegen ziekteverwekkers
 - tegen uitdroging
- De huid helpt bij de regeling van de lichaamstemperatuur.
 - Zweetklieren maken zweet. Door zweet koelt het lichaam af.
 - Meer doorbloeding van de huid. Het lichaam koelt af.
 - Minder doorbloeding van de huid. Het lichaam verliest minder warmte.

5 Je weet wat je moet doen bij een brandwond.

- Een brandwond is een beschadiging van de huid door warmte.
- Eerste hulp bij een brandwond.
 - koelen onder de kraan met lauw water (ongeveer tien minuten)
 - een dokter bellen bij grote blaren of een kapotte huid
 - niets op een brandwond smeren
 - de brandwond bedekken met plasticfolie, vet verbandgaas of een schone doek

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

3 De oren

LEERDOEL

5.3.6 Je kunt de delen van een oor benoemen met hun taak.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	5.3.6
Onthouden	1, 3, 5a, 6a
Begrijpen	4, 5b, 6b
Toepassen	
Analyseren	2, 5c, 6c, 7, 8

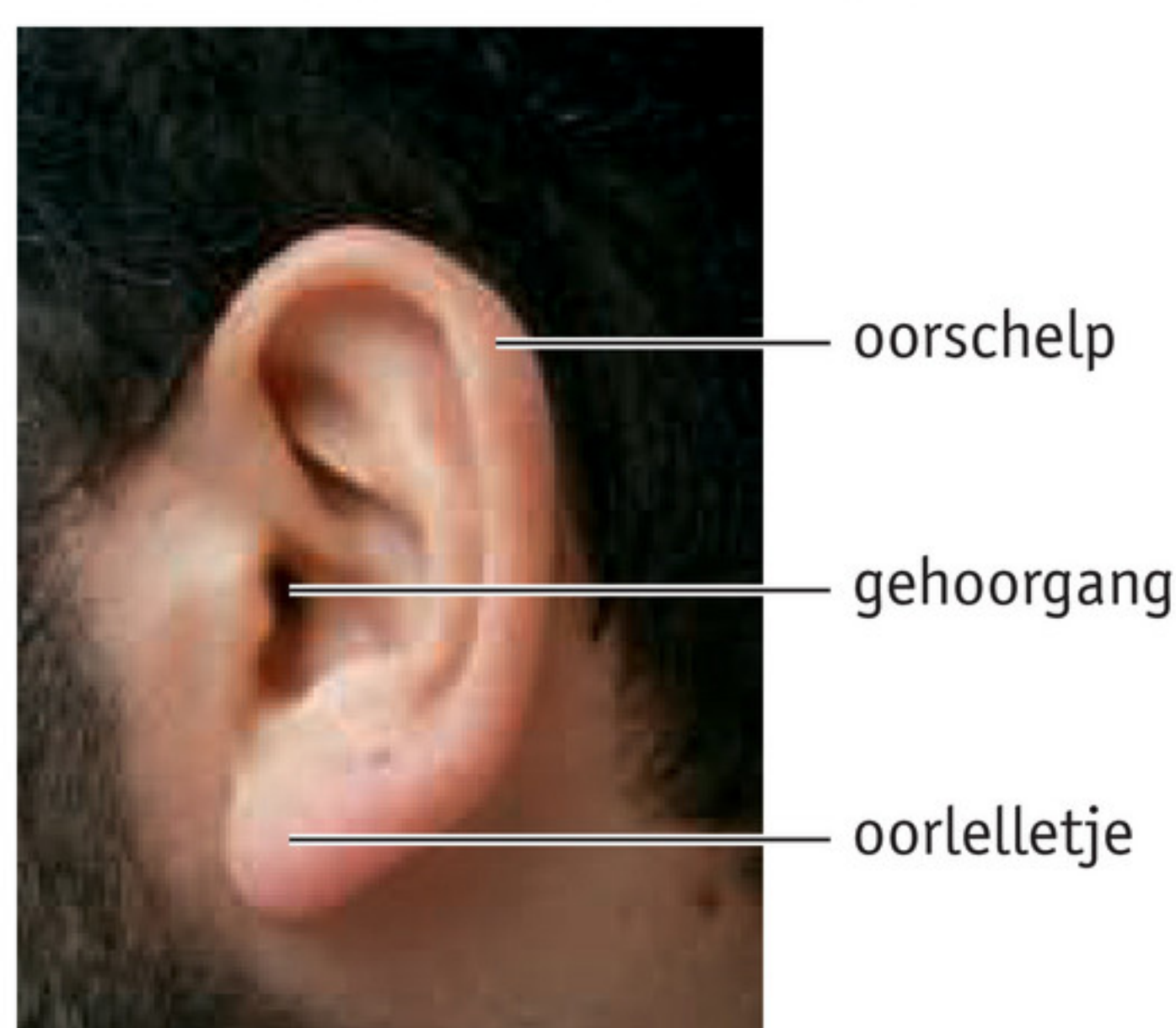
Bij oren denk je misschien alleen aan de oorschelpen. Maar een groot deel van de oren ligt in je hoofd.

DE BUITENKANT VAN EEN OOR

Met je oren kun je geluiden horen. Geluiden zijn trillingen van de lucht. De lucht gaat bijvoorbeeld trillen doordat een metalen fietsbel trilt. Ook een luidspreker laat de lucht trillen. Bij sommige luidsprekers kun je dat zien of voelen.

Kijk naar afbeelding 1. Je ziet een oor. De **oorschelp** is het zichtbare gedeelte van het oor. De oorschelp vangt geluiden op. Daarna gaan de geluiden de **gehoorgang** in. Het andere deel van een oor ligt in de schedel. Dit deel kun je niet zien.

Afb. 1 Buitenkant van het oor.



1

Welke omschrijving hoort bij de delen van het oor?

- | | | |
|---------------|-----------------------|--|
| A gehoorgang | ☐ | ☐ 1 hierdoor gaan geluiden naar binnen |
| B oorlelletje | ☐ | ☐ 2 vangt geluiden op |
| C oorschelp | ☐ | ☐ 3 zit onder de oorschelp |

2

Luister eens goed naar de geluiden om je heen.

Houd nu je handen achter je oren. Je vergroot zo je oorschelp. Luister nog eens naar de geluiden om je heen.

Wanneer hoor je het geluid beter: met of zonder je handen achter je oren? Leg je antwoord uit.

.....

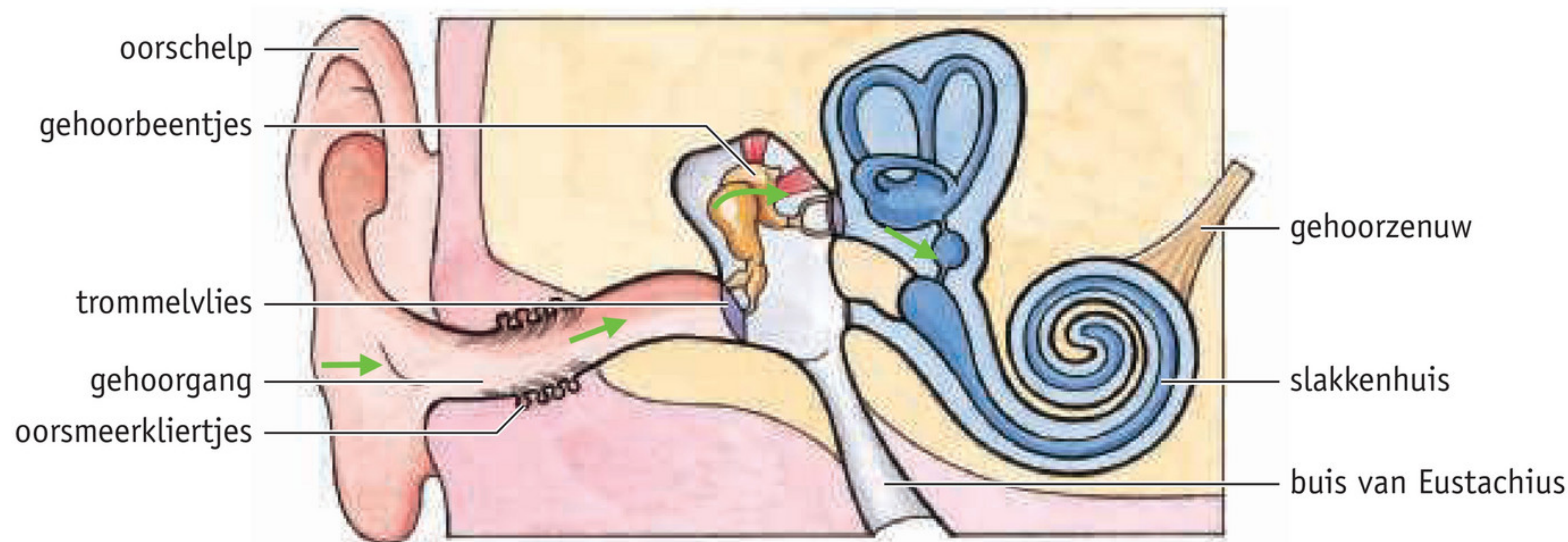
.....

.....

DE BINNENKANT VAN EEN OOR

In afbeelding 2 zie je de delen van een oor.

Afb. 2 Bouw van het oor.



Geluiden zijn trillingen van de lucht. De trillingen gaan door de gehoorgang naar het **trommelvlies**. Het trommelvlies gaat dan trillen.

In de gehoorgang liggen **oorsmeerkliertjes**, deze kliertjes maken oorsmeer. Het oorsmeer houdt het trommelvlies soepel.

Tegen het trommelvlies liggen de **gehoorbeentjes**. Als het trommelvlies trilt, doen de gehoorbeentjes dat ook. De gehoorbeentjes geven de trillingen door aan het **slakkenhuis**. Het slakkenhuis geeft dan impulsen af aan de gehoorzenuw. De **gehoorzenuw** vervoert de impulsen naar de hersenen. Je hoort dan geluid.

DE BUIS VAN EUSTACHIUS

De **buis van Eustachius** verbindt het oor met de keelholte. Door te slikken of te gapen gaat de buis van Eustachius open. Er kan dan lucht door de buis. Daardoor wordt de luchtdruk in je oor gelijk aan de druk buiten je oor. Soms merk je dan dat je oor open ‘plopt’.

3



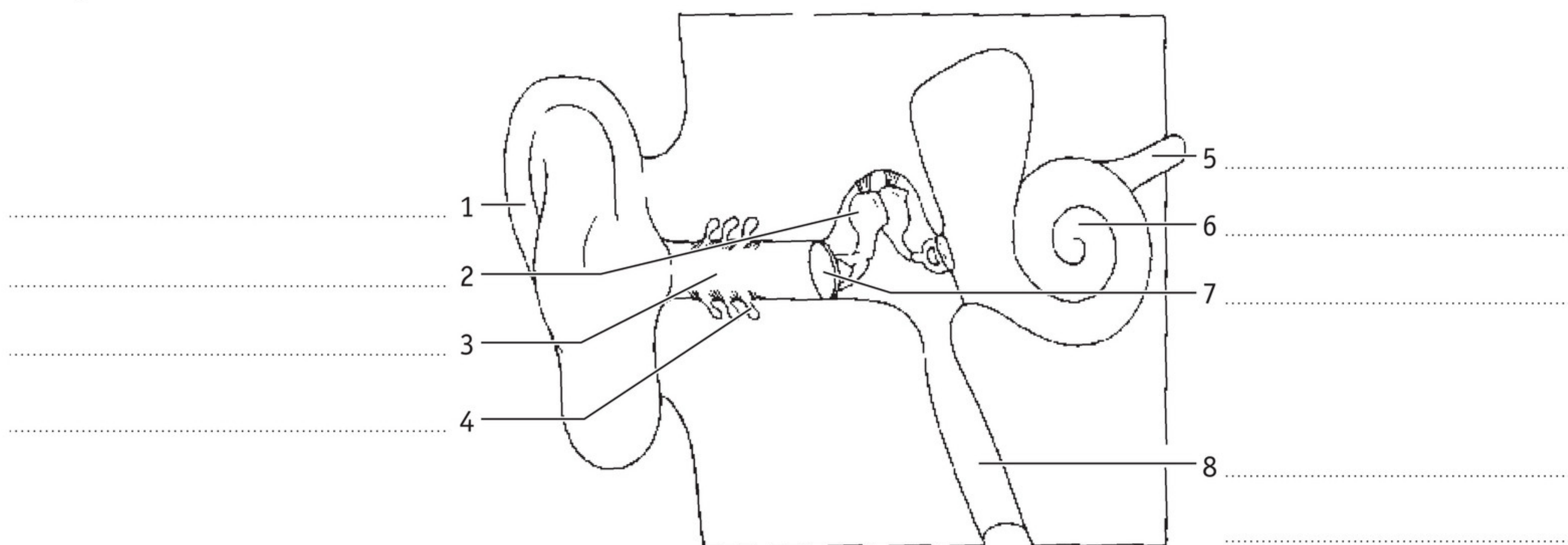
Kijk naar afbeelding 3.

a Zet de namen bij de genummerde delen.

b Kleur in de tekening:

- de gehoorzenuw groen
- de gehoorbeentjes paars
- de oorschelp en de gehoorgang geel
- de oorsmeerkliertjes bruin
- het slakkenhuis blauw
- de buis van Eustachius oranje
- het trommelvlies rood

Afb. 3



4

Langs welke weg gaat geluid door het gehoorzintuig?

Zet de delen van het oor in de juiste volgorde.

- gehoorbeentjes
- gehoorgang
- oorschelp
- slakkenhuis
- trommelvlies

5

a Waar ligt de buis van Eustachius?

- ☐ A tussen de oorschelp en het trommelvlies
- ☐ B tussen het oor en de keelholte
- ☐ C tussen het trommelvlies en de gehoorzenuw

b Wat gebeurt er met de buis van Eustachius als je slikt?

Als je slikt, gaat de buis *dicht* / *open*.

c Janneke gaat met haar ouders op vakantie naar de bergen. Als ze hoger in de bergen komen, hoort Janneke opeens niet goed meer. Dat komt doordat de luchtdruk lager is in de bergen.

Wat kan Janneke doen om weer goed te horen?

.....

.....

.....

6

a Welke delen van het oor maken oorsmeer?

- ☐ A gehoorbeentjes
- ☐ B oorsmeerkliertjes
- ☐ C slakkenhuis
- ☐ D trommelvees

b Wat is de functie van oorsmeer?

.....

c Kijk naar afbeelding 2.

Waarom kun je beter niet met een pen je oren schoonmaken?

.....

.....

+ 7

Waarom moet het trommelvees soepel blijven?

.....

SAMENHANG – leefwereld

GEHOORSCHADE

Elk jaar krijgen duizenden jongeren problemen met hun gehoor. Dat komt onder andere door harde muziek. Vooral oordopjes van telefoons veroorzaken veel problemen. Veel jongeren dragen deze oordopjes de hele dag met het geluid erg hard. Daardoor is de kans op gehoorschade groot.

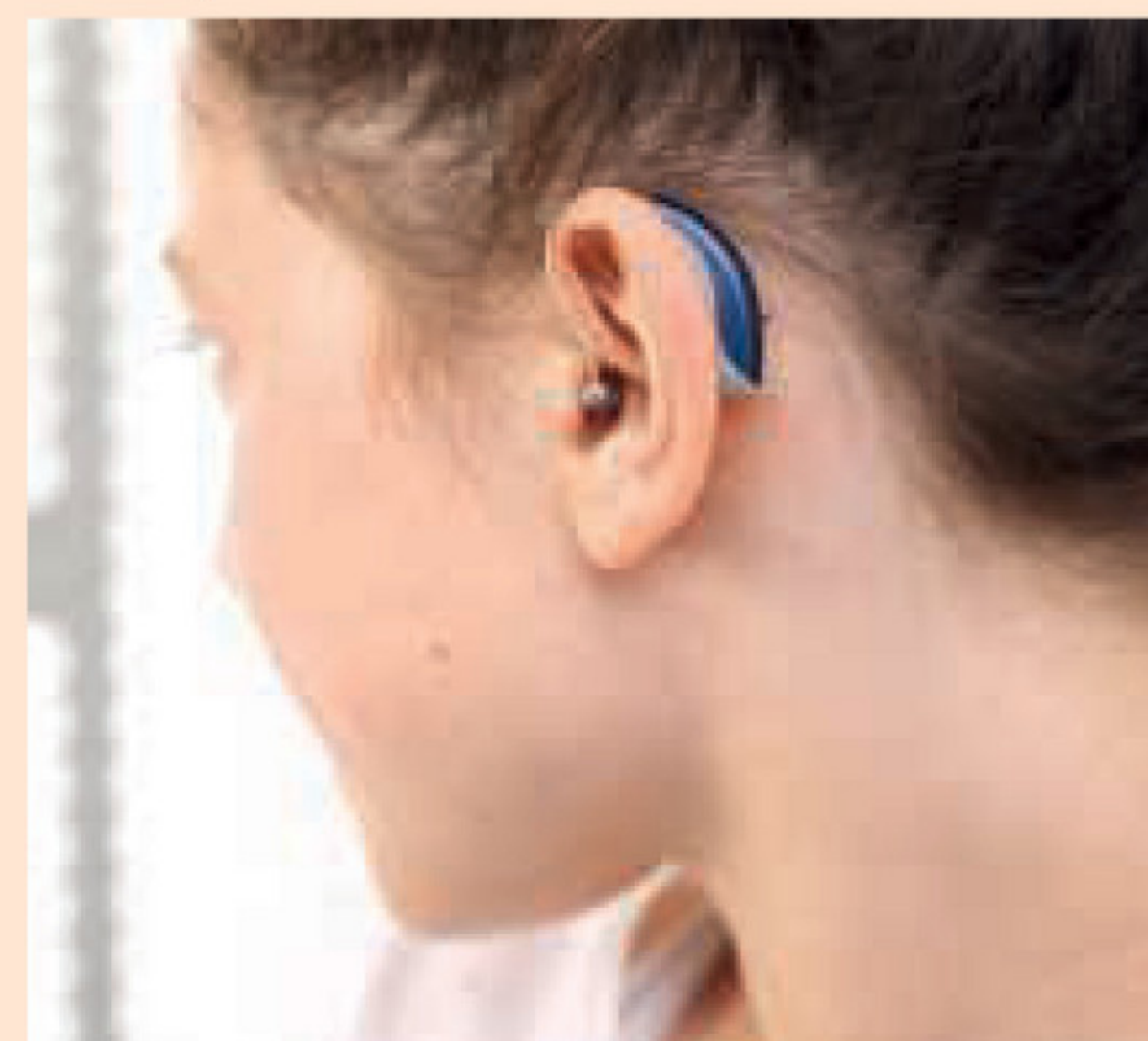
Als je gehoor beschadigd is, komt het nooit meer goed. Je blijft de rest van je leven slecht horen.

Misschien moet je een hoortoestel gebruiken om beter te kunnen horen (zie afbeelding 4).

Een hoortoestel wordt gebruikt door mensen die slechthorend zijn.

In een hoortoestel zit een microfoon, die het geluid opvangt. In het apparaat wordt het geluid versterkt en uitgezonden in het oor. Dat gebeurt met een kleine luidspreker. De geluiden gaan direct het oor in.

Afb. 4 Een hoortoestel.



8

Lees de tekst 'Gehoorschade'.

a Welk deel van het oor heeft dezelfde functie als de microfoon in een hoortoestel?

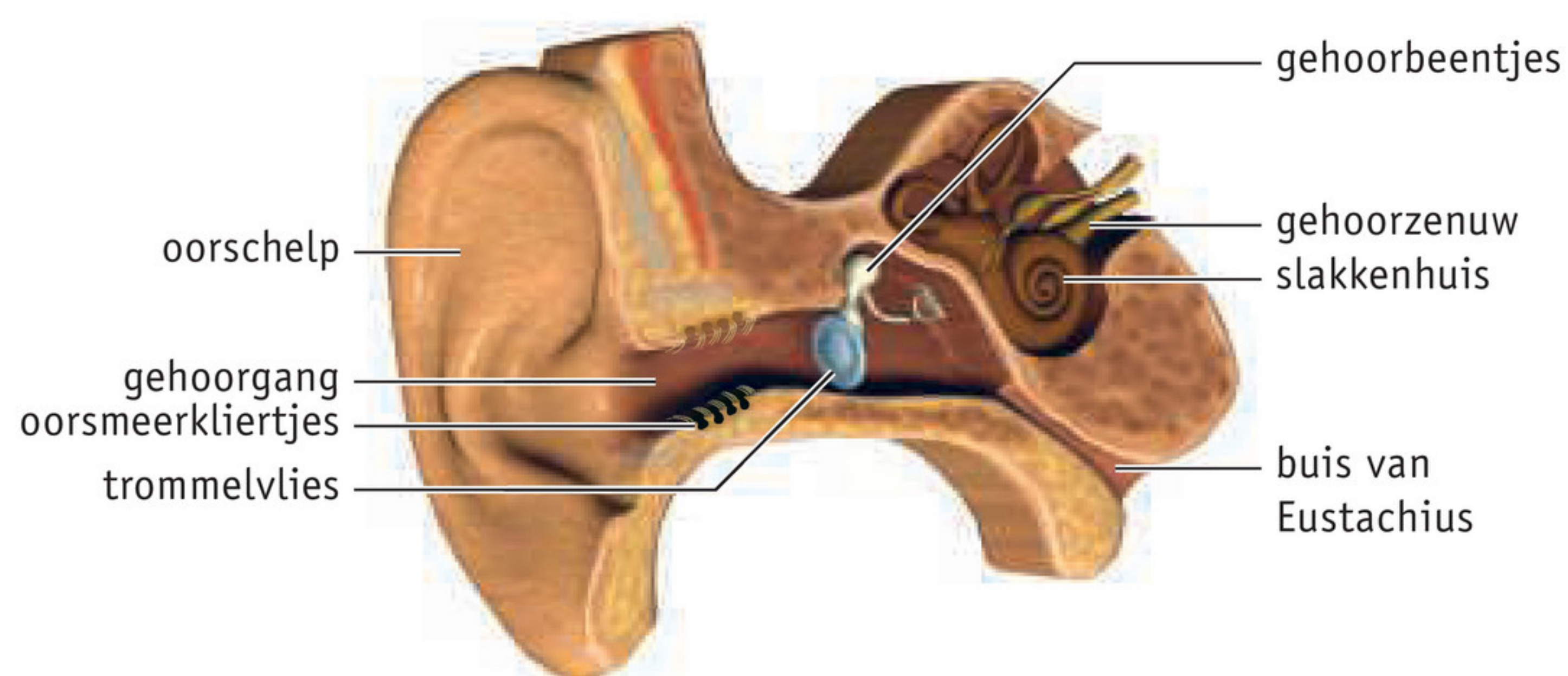
- ☐ A gehoorbeentjes
- ☐ B oorschelp
- ☐ C slakkenhuis
- ☐ D trommelvees

b Waar zit de luidspreker van een hoortoestel?

achter de oorschelp / in de gehoorgang / in het slakkenhuis

OM TE ONTHOUDEN**6 Je kunt de delen van een oor benoemen met hun taak.**

- Geluiden zijn trillingen van de lucht.
 - De oorschelp vangt geluiden op.
 - Door de gehoorgang gaan geluiden naar het trommelvlies.
 - Het trommelvlies gaat trillen.
 - De gehoorbeentjes gaan trillen.
 - De trillingen gaan verder naar het slakkenhuis.
 - Het slakkenhuis geeft impulsen af aan de gehoorzenuw.
 - De impulsen komen in je hersenen. Je hoort het geluid.
- De buis van Eustachius verbindt het oor met de keelholte.
 - Bij slikken of gapen gaat de buis van Eustachius open.
 - Er kan dan lucht doorheen.
- Oorsmeerkiertjes maken oorsmeer.
 - Oorsmeer houdt het trommelvlies soepel.



📺 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

4 De ogen

LEERDOELEN

5.4.7 Je kunt de delen van een oog benoemen met hun taak.

5.4.8 Je kunt benoemen hoe een bril helpt om beter te zien.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	5.4.7	5.4.8
Onthouden	1, 3	
Begrijpen	2, 4, 10a	5, 6, 8c, 10a
Toepassen	10c	7, 8ab, 10b
Analyseren		9

De ogen liggen goed beschermd in de oogkassen. Het oog bestaat uit delen met een eigen taak.

DE BUITENKANT VAN EEN OOG

Met je ogen kun je zien. Kijk naar afbeelding 1. Je ziet de buitenkant van een oog. De wenkbrauwen zorgen dat er geen zweet in je ogen loopt.

De oogleden en de wimpers beschermen het oog. Als iets tegen je wimpers komt, gaan je ogen snel dicht. Daardoor komen vliegjes en vuil niet in je ogen. Je wimpers beschermen je ogen ook tegen fel licht.

Afb. 1 Een oog.

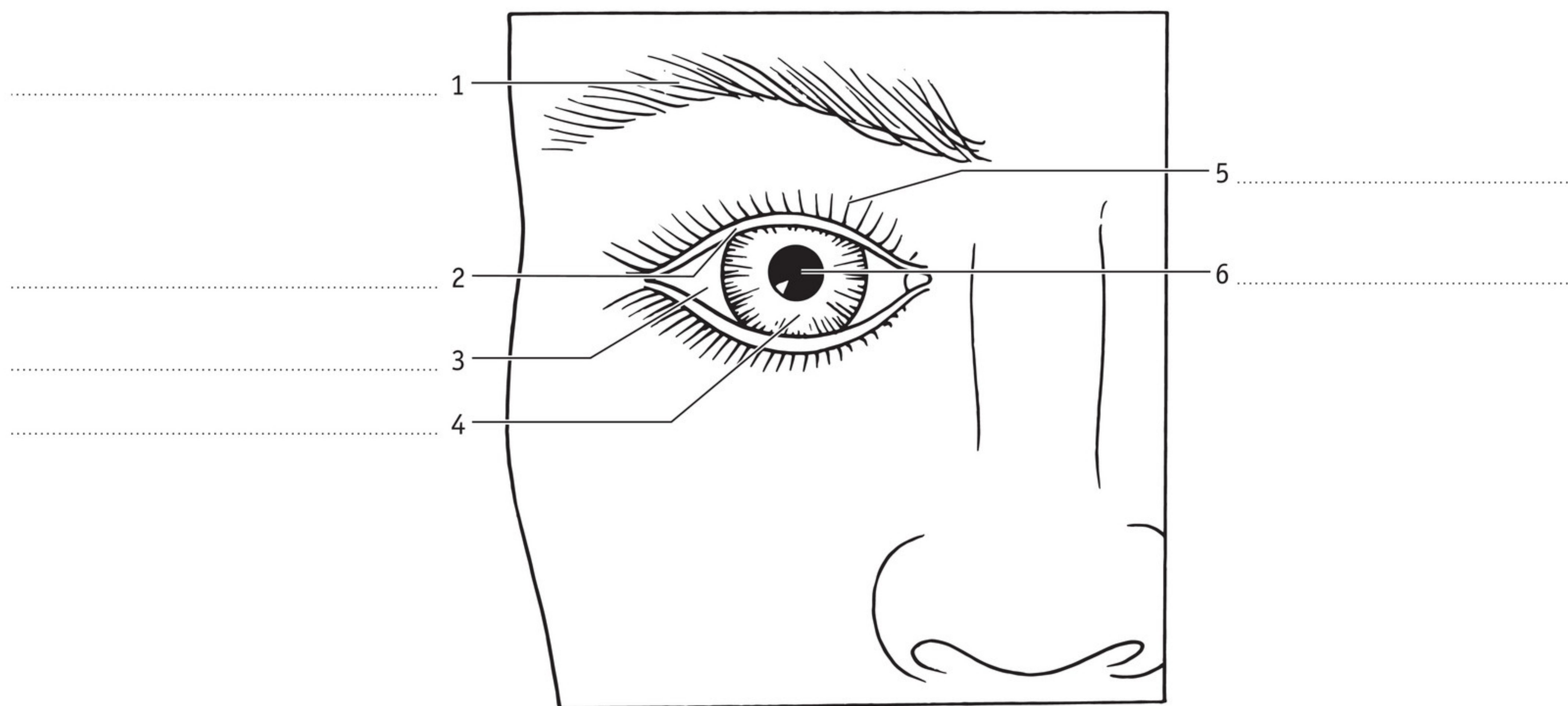


Het **harde oogvlies** is het witte deel van je oog. Het gekleurde deel van een oog heet **iris**. De iris kan verschillende kleuren hebben. Het zwarte rondje in de iris heet **pupil**. De pupil is een opening in de iris. Over de iris en de pupil heen ligt het hoornvlies. Het **hoornvlies** is doorzichtig.

1

- a** Hoe heet het gekleurde deel van je oog?
- ☐ A harde oogvlies
 - ☐ B hoornvlies
 - ☐ C iris
 - ☐ D pupil
- b** Hoe heet de opening in het gekleurde deel van je oog?
- c** Kijk naar afbeelding 2.
Zet de namen bij de genummerde delen.

Afb. 2



2

Waartegen beschermen de delen het oog?

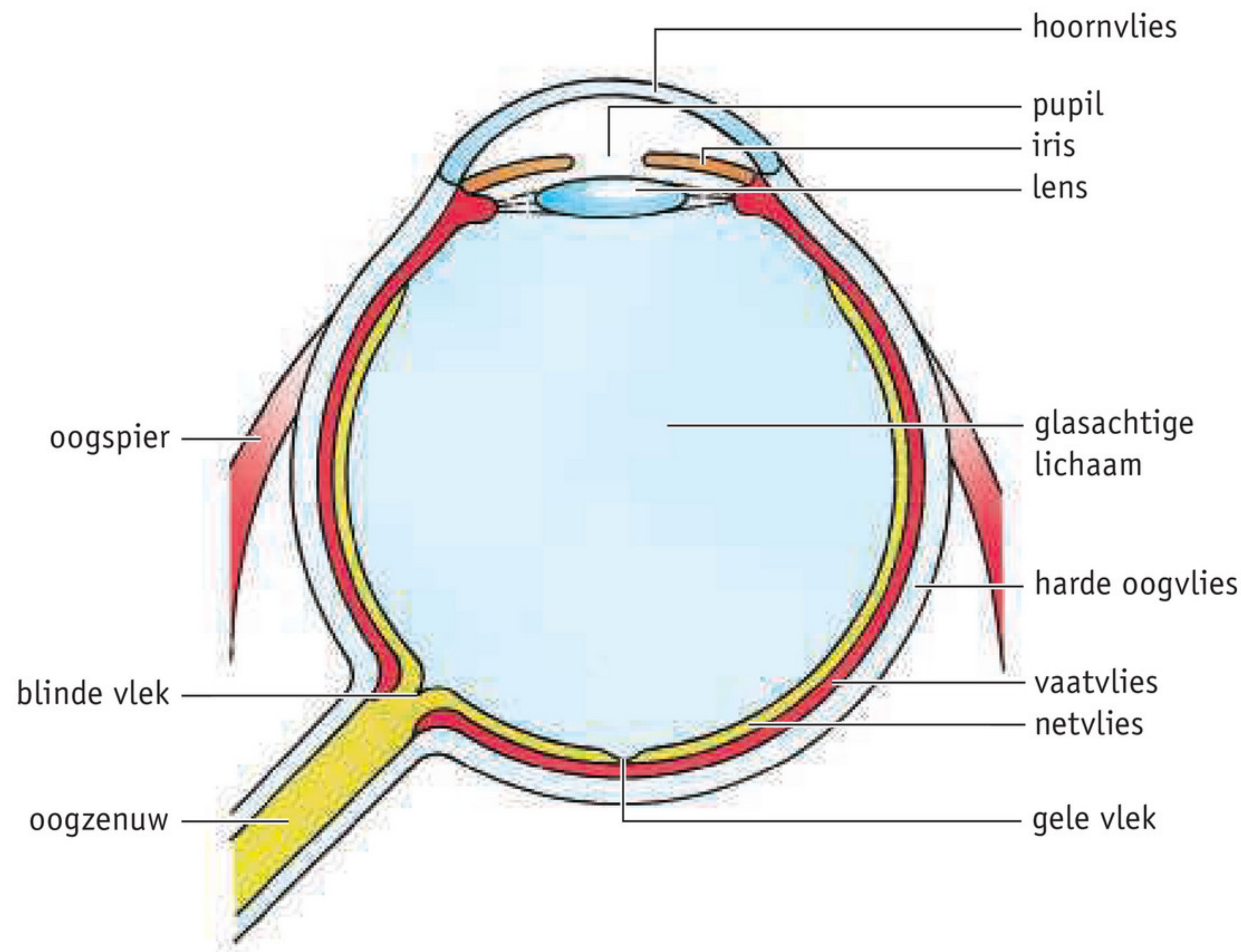
- | | | |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| A De oogleden beschermen | ☐ | ☐ 1 tegen fel licht. |
| B De wenkbrauwen beschermen | ☐ | ☐ 2 tegen vuil en vliegjes. |
| C De wimpers beschermen | ☐ | ☐ 3 tegen zweet. |

DE BINNENKANT VAN EEN OOG

Kijk naar afbeelding 3. Je ziet een doorsnede van een oog. Het is alsof je van bovenaf in het rechteroog kijkt.

Aan het oog zitten de **oogspieren** vast. De oogspieren bewegen de ogen.

Afb. 3 Doorsnede van een oog.



De wand van een oog bestaat uit drie lagen:

- het harde oogvlies
- het vaatvlies
- het netvlies

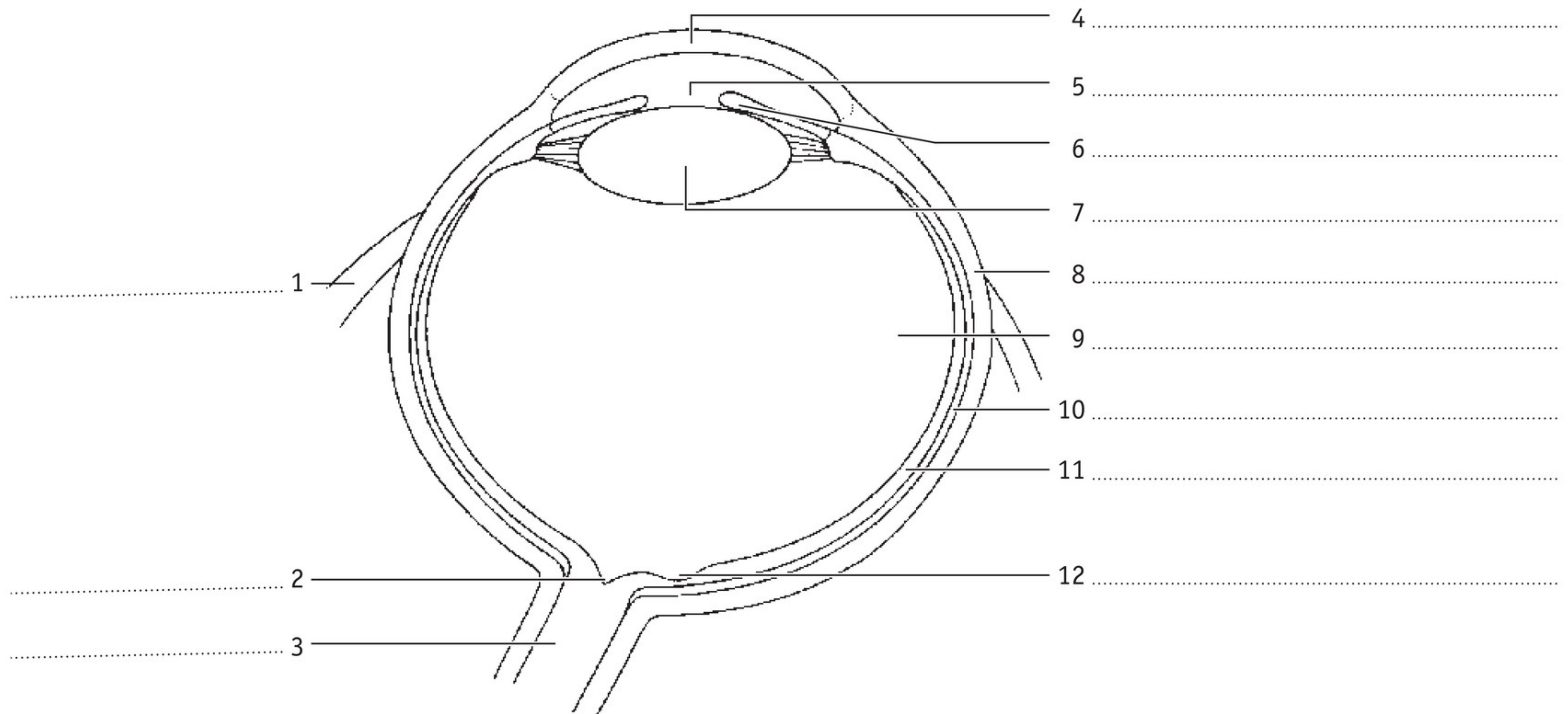
De buitenste laag is het harde oogvlies. De middelste laag is het **vaatvlies**. Deze laag bevat veel bloedvaten. De binnenste laag is het **netvlies**. In het netvlies ontstaan impulsen als er licht in het oog komt. De impulsen gaan door de **oogzenuw** naar de hersenen.

In het oog ligt het **glasachtige lichaam**. Het glasachtige lichaam is doorzichtig. Direct achter de pupil ligt de **lens**. De lens is ook doorzichtig. De lens zorgt ervoor dat je scherp ziet.

3

Kijk naar afbeelding 4.
Zet de namen bij de genummerde delen.

Afb. 4



4

Welke omschrijving hoort bij het deel van het oog?

- | | |
|---|---|
| A glasachtige lichaam ☐ | ☐ 1 het witte gedeelte van het oog |
| B harde oogvlies ☐ | ☐ 2 hierin liggen zintuigcellen |
| C netvlies ☐ | ☐ 3 hierdoor gaan impulsen naar de hersenen |
| D oogzenuw ☐ | ☐ 4 is doorzichtig |

GOED ZIEN

Licht gaat eerst door het hoornvlies. Daarna gaat het door de lens en het glasachtige lichaam. Achter in je oog komt het licht bij het netvlies.

In het netvlies ligt de **gele vlek**, recht achter de pupil. Als je naar iets kijkt, komt het licht daarvan precies op de gele vlek. Met de gele vlek kun je het scherpst zien.

De plaats in het netvlies waar de oogzenuw het oog verlaat, heet de **blinde vlek**. Met de blinde vlek kun je niets zien.

5

a Langs welke weg gaat licht door het oog?

- glasachtige lichaam
- hoornvlies
- lens
- netvlies
- pupil

b Met welk deel van het netvlies zie je scherp?
met de blinde vlek / met de gele vlek

NIET GOED ZIEN

Niet iedereen kan goed zien. Sommige mensen zien alleen dingen dicht**bij** scherp. Deze mensen zijn **bijziend**. Andere mensen zien alleen dingen in de **verte** scherp. Deze mensen zijn **verziend**.

Als je bijziend bent, heb je een bril nodig met **holle glazen** (zie afbeelding 5). Holle glazen helpen de ooglenzen. Je kunt dan ook ver weg scherp zien.

Als je verziend bent, heb je een bril nodig met **bolle glazen**. Bolle glazen helpen om dichtbij scherp te zien.

Afb. 5 Niet goed zien.



1 bijziend, een bril met holle glazen



2 verziend, een bril met bolle glazen

In plaats van een bril kun je ook contactlenzen dragen. De werking is hetzelfde. Contactlenzen draag je in de ogen (zie afbeelding 6).

Afb. 6 Contactlenzen draag je in het oog.



6

- a** Als je alleen veraf scherp ziet, ben je *bijziend* / *verziend*.
Als je alleen dichtbij scherp ziet, ben je *bijziend* / *verziend*.
- b** Iemand die verziend is, draagt een bril met *bolle glazen* / *holle glazen*.
Iemand die bijziend is, draagt een bril met *bolle glazen* / *holle glazen*.

7



Houd dit boek met gestrekte armen voor je. Sluit je linkeroog.

Staar met je rechteroog naar de kat van afbeelding 7.

Je ziet de muis dan vanuit je ooghoek.

Blijf naar de kat staren.

Beweeg het boek langzaam naar je ogen toe.

- a** Wat gebeurt er met de muis als je het boek naar je ogen toe beweegt?

.....

- b** Op welke plaats van je netvlies komt dan het beeld van de muis terecht?

.....

Afb. 7



8

Lees de tekst 'Meer jongeren een bril'.

- a** Welke afwijking ontstaat bij de jongeren in de tekst?

De jongeren worden *bijziend* / *verziend*.

- b** Hoeveel tijd kijk jij per dag naar een scherm?

.....

- c** Wat kun jij doen om te voorkomen dat je later slechtziend wordt?

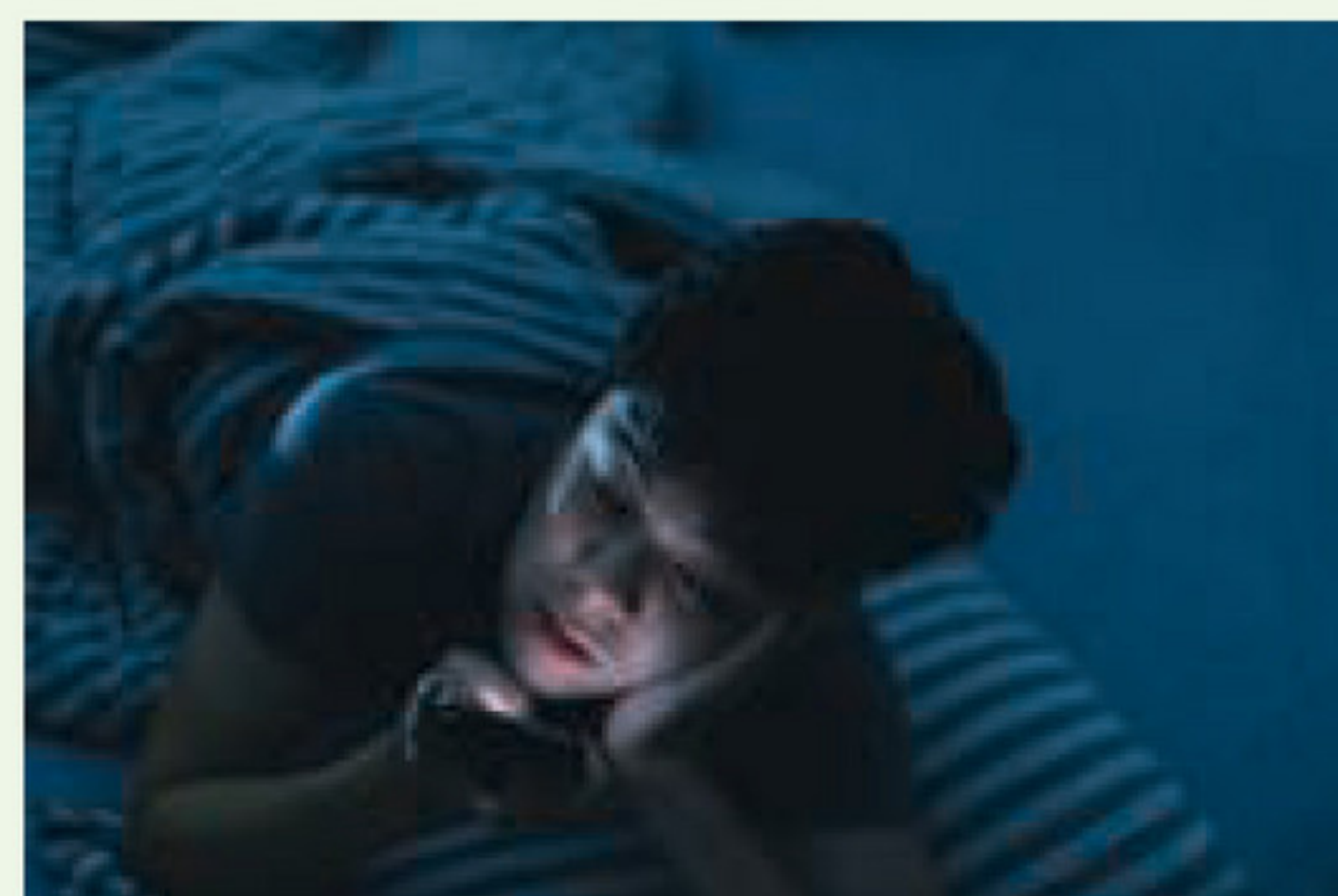
.....

.....

Afb. 8

Meer jongeren een bril

Jongeren zien steeds slechter. Dat komt doordat ze veel naar kleine beeldschermen kijken, zoals hun telefoon of tablet. De ogen kijken daardoor vaak naar dingen die dichtbij zijn. Hier raken de ogen aan gewend. Als ze dan in de verte moeten kijken, lukt dat niet goed meer. Veel jongeren hebben daardoor een bril of lenzen nodig. Later kunnen ze zelfs slechtziend of blind worden. Om dat te voorkomen zouden kinderen en jongeren vaker naar buiten moeten en minder vaak op een scherm moeten kijken.



+ 9

Bij iemand die niet goed ziet, komt het beeld niet precies op het netvlies, maar ervoor of erachter.

Leg uit dat je niet scherp ziet als het beeld niet precies op het netvlies valt.

.....

.....

.....

.....

SAMENHANG – beroep

EEN NIEUWE BRIL

Ibrahim werkt als brillenverkoper in een winkel: ‘Veel klanten hebben klachten als wazig zicht en hoofdpijn. Die hoofdpijn kan ontstaan doordat de lens het beeld niet scherp op het netvlies kan plaatsen. De klant begint dan te “turen”. Dat kost veel inspanning.’

In een bril zit een lens, die de ooglenzen helpt het beeld op het netvlies te plaatsen. Eerst meet een opticien de ogen van de klant, om te bepalen welke sterkte de lenzen moeten hebben. Vervolgens helpt Ibrahim de klant met het uitzoeken van een goed montuur. Het montuur is de bril zonder de lenzen.

Afb. 9 Ibrahim helpt een klant.

**10**

Lees de tekst ‘Een nieuwe bril’.

a Waardoor kan iemand die slecht ziet hoofdpijn krijgen?

.....

.....

b Ibrahim zoekt een montuur voor een klant die bolle glazen nodig heeft. Is de klant bijziend of verziend?

- ☐ A bijziend
- ☐ B verziend

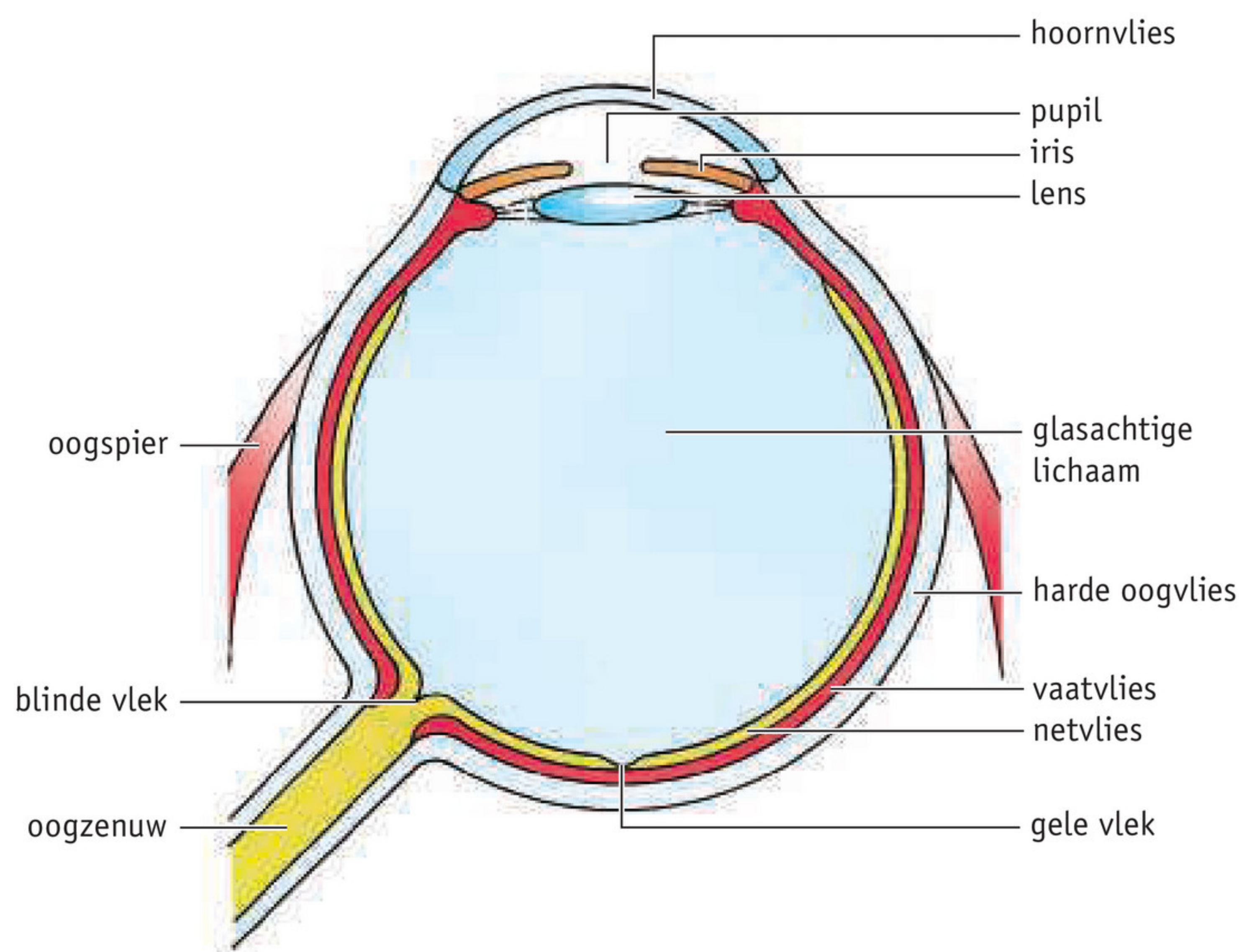
c Welk vlies bevindt zich tussen de lens van een bril en de ooglenzen?

- ☐ A harde oogvlies
- ☐ B hoornvlies
- ☐ C netvlies
- ☐ D vaatvlies

OM TE ONTHOUDEN

7 Je kunt de delen van een oog benoemen met hun taak.

- Wenkbrauw: beschermt het oog tegen zweet.
- Wimpers: beschermen het oog tegen vuil en fel licht.
- Oogspieren: bewegen het oog.
- De wand van een oog bestaat uit drie lagen:
 - het harde oogvlies
 - het vaatvlies
 - het netvlies
- In het netvlies ontstaan impulsen.
 - Als licht op het netvlies valt, gaan impulsen door de oogzenuw naar de hersenen.
 - De gele vlek ligt precies in het midden van het netvlies.
 - Op de gele vlek valt het licht als je naar iets kijkt.
- De blinde vlek is de plaats waar de oogzenuw het oog verlaat.
 - Met de blinde vlek zie je niets.
- Achter de pupil ligt de lens.
 - De lens zorgt ervoor dat je scherp ziet.



8 Je kunt benoemen hoe een bril helpt om beter te zien.

- Bijziend: iemand ziet dichtbij scherp.
 - bril met holle glazen
- Verziend: iemand ziet in de verte scherp.
 - bril met bolle glazen
- Contactlenzen draag je in de ogen.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

5 Gedrag

LEERDOELEN

5.5.9 Je kunt beschrijven hoe een bewuste reactie ontstaat.

5.5.10 Je kunt beschrijven wat gedrag is.

5.5.11 Je kunt benoemen waardoor gedrag wordt bepaald.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	5.5.9	5.5.10	5.5.11	5.1.1*
Onthouden		4a, 5a	7a	
Begrijpen	1abcd	4b, 5b		1a
Toepassen	2, 3, 10ad	4c, 10c	6, 7b, 8ab	
Analyseren	10b	5c	8c, 9	

*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Alles wat een mens of dier doet, is gedrag, bijvoorbeeld lachen en naar iets kijken. Ook geluiden maken, slapen en zelfs gewoon stilstaan horen bij gedrag.

REAGEREN

Kijk naar afbeelding 1. De jongen fietst naar het stoplicht. Het stoplicht gaat op rood. In de tekening zie je wat er in het lichaam van de jongen gebeurt.

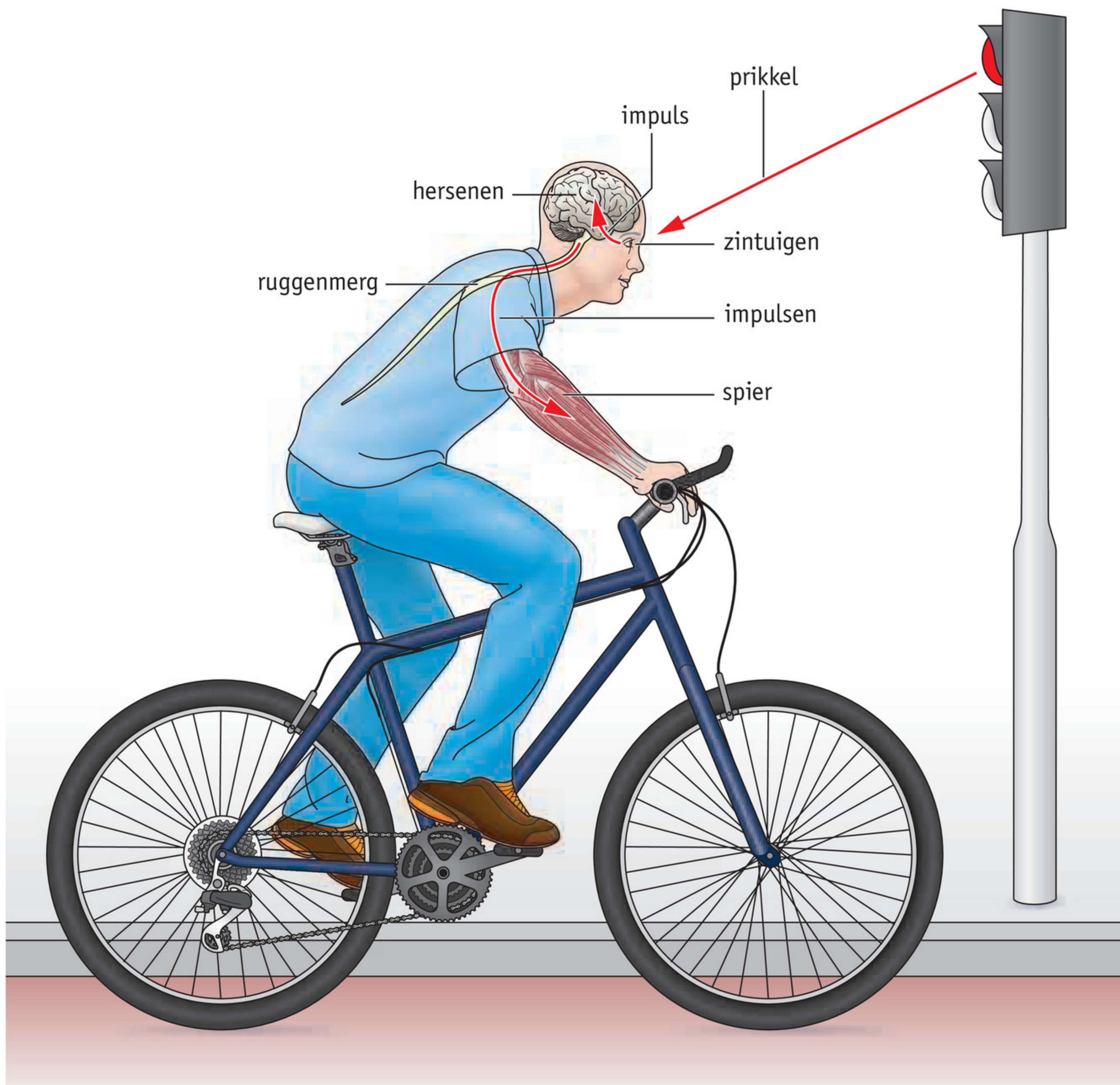
- Het rode licht is een prikkel voor de ogen.
- In de ogen ontstaan impulsen.
- De impulsen gaan door zenuwen naar de hersenen.
- De jongen neemt het rode licht waar.

De jongen besluit te stoppen voor het rode licht. Hij moet in de handrem knijpen. Dat gaat zo:

- In de hersenen ontstaan impulsen.
- De impulsen gaan door zenuwen naar de spieren in de arm.
- De spieren trekken samen, de jongen knijpt in de handrem.
- Hij stopt voor het rode licht.

Stoppen voor een rood licht is een **bewuste reactie**. Je kiest ervoor om iets te doen. Je hersenen sturen impulsen naar je spieren. Je reageert op een prikkel (het rode licht). Een reactie op een prikkel heet een **respons**.

Er zijn verschillende soorten prikkels. Iemand kan honger krijgen en gaan eten. Honger is een prikkel in het lichaam. Er zijn ook prikkels van buiten het lichaam. Bijvoorbeeld: je ruikt versgebakken brood. Een prikkel van buiten het lichaam neem je waar met je zintuigen.

Afb. 1 Reageren.**1**

De jongen in afbeelding 1 ziet dat het stoplicht op rood gaat.

- a** Vul de juiste woorden in. Gebruik daarbij: *hersenen – prikkel – waarnemen – zenuwen – zintuigen*.

Het rode licht is een De ogen zijn

Impulsen gaan door naar de

Daar wordt de jongen zich bewust van de prikkel. Een ander woord voor bewust worden is

- b** Wanneer ontstaan impulsen in de hersenen?

.....

- c** Waar gaan impulsen uit de hersenen naartoe?

.....

- d** Wat is een respons?

- ☐ A een prikkel van buiten het lichaam
- ☐ B een reactie op een prikkel
- ☐ C een waarneming met de zintuigen

2

Is het een prikkel of een respons?

- 1 De zon schijnt in je ogen.
- 2 Iemand roept je naam.
- 3 Je steekt je hand op naar iemand die je naam roept.
- 4 Je stopt voor het rode stoplicht.
- 5 De buurman roept zijn hond omdat die wegrent.

prikkel / respons

prikkel / respons

prikkel / respons

prikkel / respons

prikkel / respons

3



Kijk naar afbeelding 2. Een wesp steekt het meisje in haar vinger. Ze trekt haar arm weg.

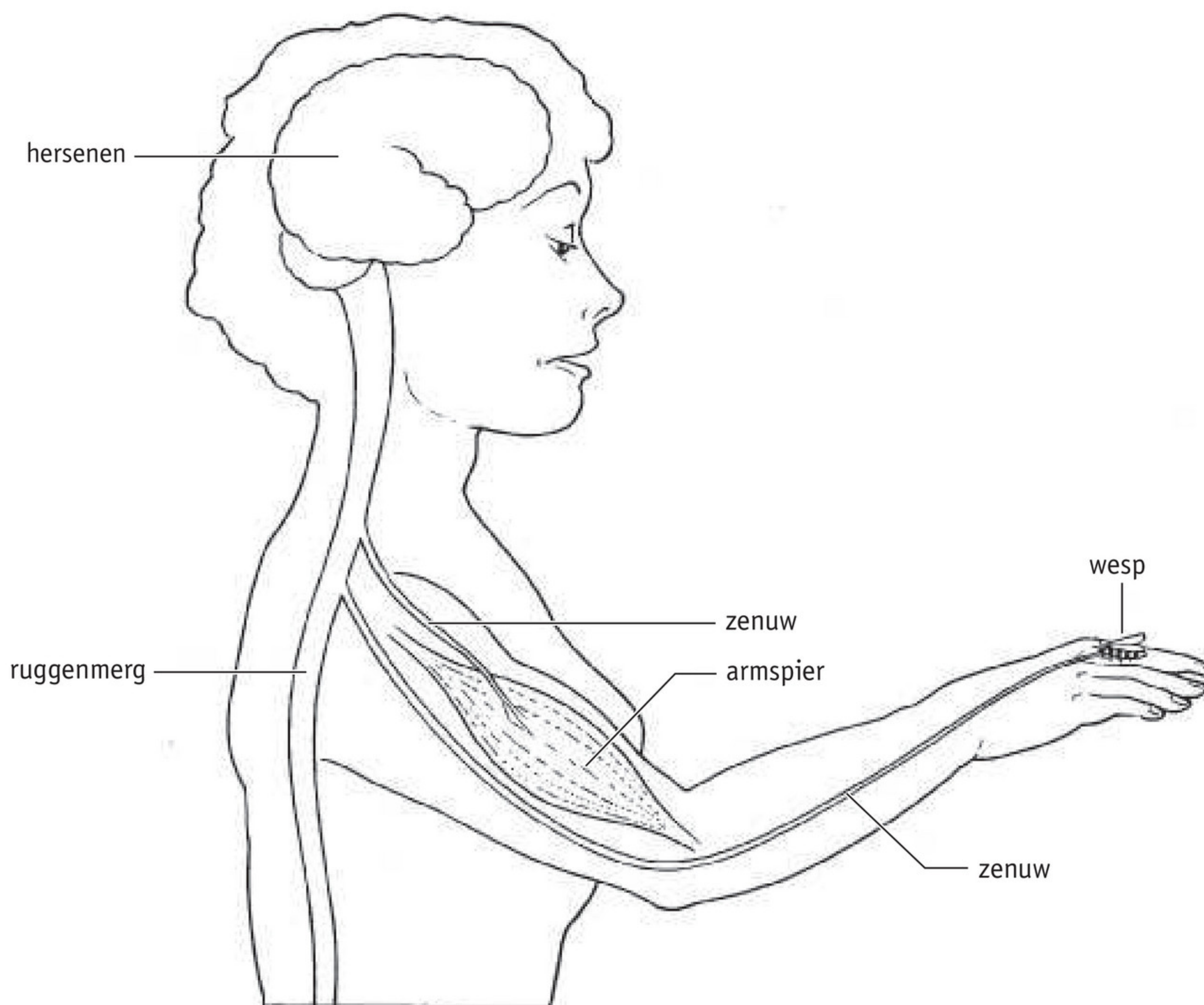
a Het meisje voelt de prik.

Geef de weg van deze impulsen aan met een rode pijl.

b Het meisje trekt haar arm weg.

Geef de weg van deze impulsen aan met een groene pijl.

Afb. 2

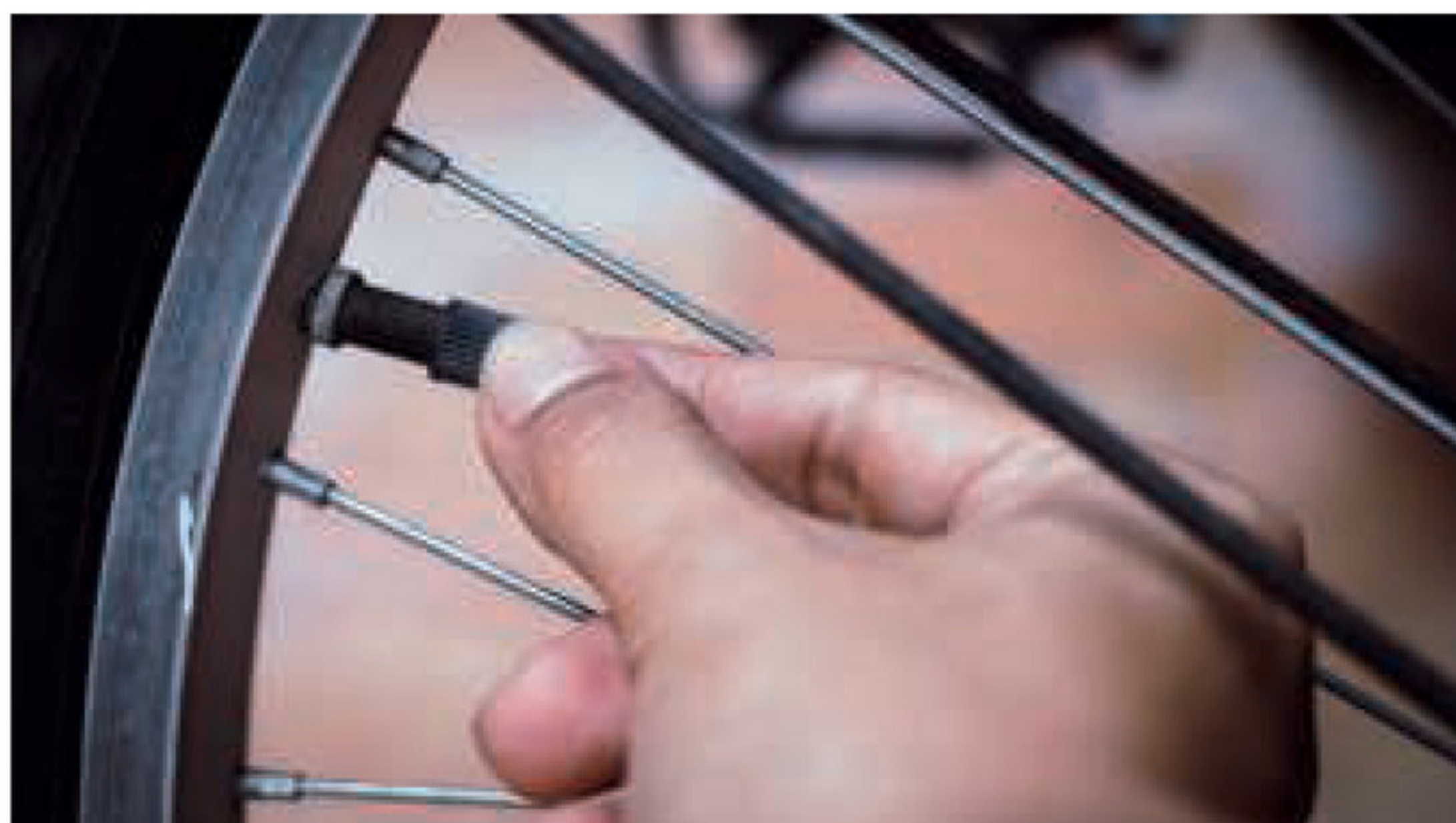


GEDRAG

Alles wat een mens of dier doet, is gedrag. **Gedrag** bestaat uit reacties op prikkels. Stoppen voor een rood licht is gedrag. Door rood rijden is ook gedrag.

Dingen die je doet, noem je **handelingen**. Bijvoorbeeld zitten, opstaan, slapen of naar iets kijken. Gedrag bestaat uit handelingen.

Je kunt zelf bepalen welk gedrag je laat zien. Wanneer je ziet dat een klasgenoot de fietsband van je vriend laat leeglopen, kun je kiezen (zie afbeelding 3). Of je zegt er iets van, of je doet alsof je het niet ziet.

Afb. 3 Wat zou jij doen?**4****a** Wat is gedrag?

.....

b Kun je zelf kiezen hoe je je gedraagt? *ja / nee***c** Veel leerlingen gaan op de fiets naar school.

Schrijf drie handelingen op van iemand die op de fiets naar school gaat.

1

2

3

5

Kijk naar afbeelding 4. Je ziet het jachtgedrag van een lynx.

a Zet de handelingen van het jachtgedrag in de goede volgorde.

..... bespringen

..... eten

..... sluipen

..... sluiplopen

..... spieden

..... wegslepen

Afb. 4 Het jachtgedrag van de lynx.

1 spieden



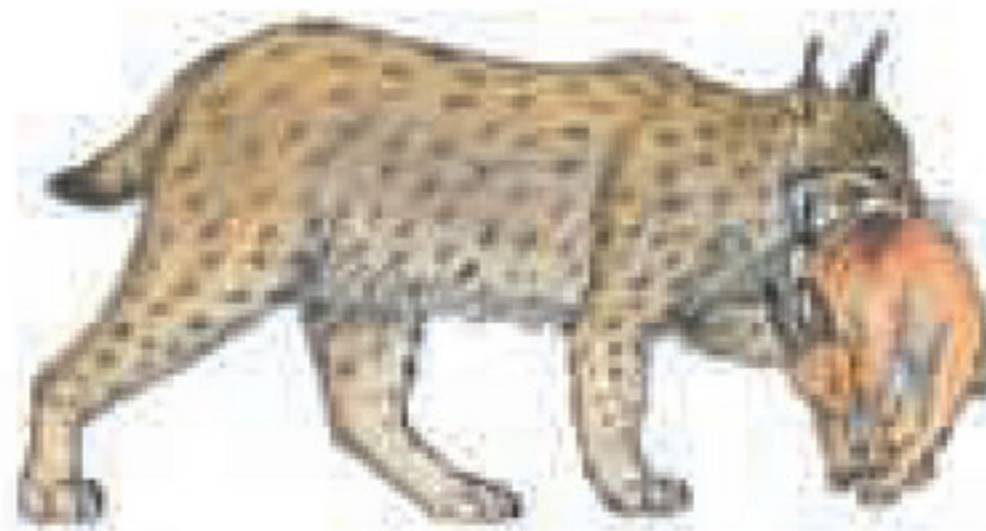
2 sluiplopen



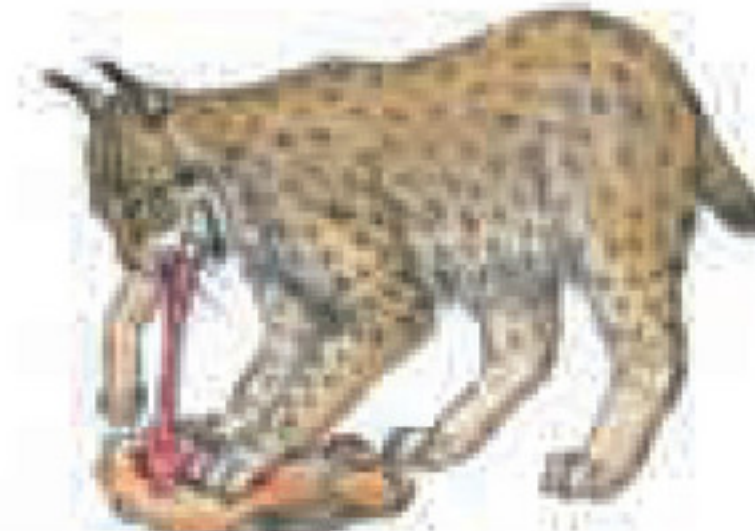
3 sluipen



4 bespringen



5 wegslepen



6 eten

- b** Uit hoeveel handelingen bestaat het jachtgedrag van deze lynx?
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- c** Kunnen deze handelingen ook in een andere volgorde plaatsvinden? Leg je antwoord uit.
-

AANGEBOREN EN AANGELEERD

Jonge katjes voeden zich door te zuigen aan de tepel van de moeder (zie afbeelding 5). Ze kunnen dit meteen na de geboorte. Daarom is dit **aangeboren gedrag**. De kittens hebben het niet eerst geleerd.

Veel gedrag van mensen en dieren ontstaat door het te leren. Een peuter leert bijvoorbeeld met een lepel eten. Een kat leert om de kattenbak te gebruiken. Dit is **aangeleerd gedrag**.



Afb. 5 Aangeboren gedrag bij kittens.

6

Is het gedrag aangeboren of aangeleerd?

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1 Een kuiken kruipt uit een ei. | <i>aangeboren / aangeleerd</i> |
| 2 Een kind fietst naar school. | <i>aangeboren / aangeleerd</i> |
| 3 Een baby pakt een vinger vast. | <i>aangeboren / aangeleerd</i> |
| 4 Een hond brengt een stok terug naar zijn baasje. | <i>aangeboren / aangeleerd</i> |

GEDRAG VAN MENSEN

Het gedrag van mensen is anders dan dat van dieren, want mensen denken na over hun gedrag. Ze beoordelen ook het gedrag van anderen. Afwijkend gedrag wordt vaak slecht gevonden.

Veel mensen vinden het prettig als andere mensen ongeveer hetzelfde gedrag vertonen als zichzelf. Mensen hebben daarom normen en waarden voor hun gedrag.

Waarden zijn dingen die mensen belangrijk vinden in het leven. Bijvoorbeeld: eerlijkheid, respect, rechtvaardigheid en vrijheid. **Normen** zijn gedragsregels. Bijvoorbeeld: je mag niet stelen.

Normen horen bij waarden. Bij de waarde 'eerlijkheid' hoort de norm 'je mag niet stelen'. Door normen en waarden kunnen mensen beter samenleven.

7

- a** Dingen die je belangrijk vindt in het leven zijn *normen* / *waarden*.
Regels over hoe je je moet gedragen, zijn *normen* / *waarden*.
- b** Gaat de zin over een norm of over een waarde?
- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 Je moet opstaan voor oudere mensen in de bus. | <i>norm</i> / <i>waarde</i> |
| 2 Je vindt het belangrijk dat iemand eerlijk tegen je is. | <i>norm</i> / <i>waarde</i> |
| 3 Rechts heeft voorrang in het verkeer. | <i>norm</i> / <i>waarde</i> |
| 4 Mensen die je voor het eerst ontmoet, geef je een hand. | <i>norm</i> / <i>waarde</i> |

8

Stel: je ziet dat een klasgenoot de fietsband van je vriend laat leeglopen (zie afbeelding 3). Je kunt kiezen hoe je je gedraagt.

- a** Wat zou jij doen? Leg uit waarom.
Ik zeg er iets van. / Ik doe alsof ik het niet zie. / Iets anders.

.....

.....

- b** Praat met je buurman of buurvrouw over jullie antwoorden.
Hebben jullie dezelfde normen? Leg je antwoord uit.

.....

.....

- c** Wat zijn belangrijke waarden voor jou?

.....

.....

+ 9

In afbeelding 6 zie je Dave aan het werk. Dave steekt zijn hand op naar een collega in de tram.
Leg uit welke waarde en welke norm hierbij horen.

.....

.....

.....

.....

Afb. 6



SAMENHANG – leefwereld

WANDELEN MET DE HOND

Shirley loopt elke dag een rondje met haar hond Beast. Waar het mag, loopt Beast vaak los. Wanneer Beast te ver bij Shirley vandaan loopt, fluit Shirley kort. Beast komt dan naar Shirley teruggelopen. Voordat ze een weg oversteken, zegt Shirley: ‘zit’. Beast gaat dan zitten. Wanneer Shirley oversteekt, zegt ze: ‘volg’. Beast staat dan op en loopt naast Shirley de weg over. Shirley heeft Beast als puppy gekregen. Ze is toen veel met hem op puppycursus geweest. Daarom luistert Beast nu zo goed.

Afb. 7 Shirley wandelt met Beast.



10

Lees de tekst ‘Wandelen met de hond’.

- a** Markeer de prikkels voor Beast in de tekst.
b Wat is de prikkel voor Shirley waardoor ze besluit om te fluiten?

.....

- c** Welke twee handelingen voert Beast uit voordat ze gaan oversteken?

1
 2

- d** Wat is de respons van Beast op de prikkel ‘volg’?

.....

OM TE ONTHOUDEN

9 Je kunt beschrijven hoe een bewuste reactie ontstaat.

- Bewuste reactie:
 - In de hersenen ontstaan impulsen.
 - De impulsen gaan door zenuwen naar spieren.
- Respons: een reactie op een prikkel.

10 Je kunt beschrijven wat gedrag is.

- Gedrag: alles wat een mens of dier doet.
 - Gedrag bestaat uit handelingen.
- Gedrag is een reactie op een prikkel.

11 Je kunt benoemen waardoor gedrag wordt bepaald.

- Gedrag is deels aangeboren en deels aangeleerd.
- Mensen beoordelen gedrag aan de hand van normen en waarden.
 - waarden: dingen die mensen belangrijk vinden in het leven
 - normen: gedragsregels op basis van waarden

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

6 Onderzoeksvraag en hypothese

LEERDOELEN

5.6.12 Je kunt een onderzoeksvraag kiezen.

5.6.13 Je kunt een hypothese kiezen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	5.6.12	5.6.13	3.5.11**
Onthouden			
Begrijpen			
Toepassen	1a, 2a, 3ab	1b, 2b	1c, 2c, 3b
Analyseren		3c	

**Dit leerdoel vind je in een ander thema.

ONDERZOEKSVRAAG: WAT GA JE ONDERZOEKEN?

Elk onderzoek begint met een vraag. De **onderzoeksvraag** is de vraag die je gaat beantwoorden met je onderzoek. De onderzoeksvraag moet passen bij het werkplan. Met de resultaten van het onderzoek kun je de onderzoeksvraag beantwoorden.

Een voorbeeld van een onderzoeksvraag is:

Waar liggen de tastzintuigen dichterbij elkaar: in de wijsvinger of in de onderarm?

HYPOTHESE: WAT DENK JE?

Voor je een onderzoek gaat doen, schrijf je op wat je denkt. De **hypothese** is jouw voorlopige antwoord op de onderzoeksvraag.

Een voorbeeld van een hypothese is:

Ik denk dat de tastzintuigen in de wijsvinger dichterbij elkaar liggen.

Met behulp van de resultaten van het onderzoek beantwoord je de onderzoeksvraag. Jouw antwoord op de onderzoeksvraag is de conclusie van het onderzoek. Je weet dan of je hypothese juist was.

1

Lars heeft in zijn achtertuin een kippenhok. Overdag lopen de kippen en de haan door de achtertuin. Ze pikken naar voer. Lars vraagt zich af waar dit pikgedrag vandaan komt. Zijn moeder denkt dat het aangeboren gedrag is. Zijn vader denkt dat het aangeleerd gedrag is.

Lars wil onderzoeken wie van zijn ouders gelijk heeft.

a Wat is de onderzoeksvraag van Lars?

- ☐ A Is voedselpikken bij kippen aangeboren of aangeleerd gedrag?
- ☐ B Waar komt het pikgedrag bij kippen vandaan?
- ☐ C Wie heeft gelijk: mijn vader of mijn moeder?

b Welke hypothese past bij de onderzoeksvraag van Lars?

- ☐ A Ik denk dat kippen voedselpikken als ze honger hebben.
- ☐ B Ik denk dat voedselpikken bij kippen aangeboren gedrag is.
- ☐ C Ik denk dat voedselpikken bij kippen aangeboren of aangeleerd gedrag is.

- c** Lars laat op zolder een ei uitkomen. Als het kuiken uit het ei komt, geeft Lars het kippenvoer. Het kuiken heeft nog geen andere kippen gezien. Het kuiken gaat meteen naar het voer pikken. Lars herhaalt dit vier keer. Elke keer ziet hij hoe het kuiken meteen naar het voer pikt.
Welke conclusie kan Lars trekken?
Voedselpikken bij kippen is *aangeboren* / *aangeleerd* gedrag.

+ 2

Vinken zijn kleine zangvogels. Ze leven in bossen, parken en tuinen met veel bomen. De zang van vinken uit verschillende gebieden lijkt op elkaar. Maar de vinkenzang kan ook per gebied verschillen. Een bioloog wil weten of de zang van vinken is aangeboren, is aangeleerd, of deels aangeboren en deels aangeleerd.

- a** Wat is de onderzoeksvraag?

- ☐ A Is de zang van vinken aangeboren of aangeleerd?
- ☐ B Is de zang van vinken aangeboren, aangeleerd, of deels aangeboren en deels aangeleerd?
- ☐ C Is de zang van vinken in hetzelfde gebied verschillend?
- ☐ D Is de zang van vinken in verschillende gebieden hetzelfde?

- b** Drie hypothesen zijn:

- Ik denk dat de zang van vinken aangeboren is.
- Ik denk dat de zang van vinken aangeleerd is.
- Ik denk dat de zang van vinken deels aangeboren is en deels aangeleerd.

Kies een hypothese.

Leg uit waarom je denkt dat deze hypothese juist is.

.....

.....

.....

.....

- c** De bioloog zet pasgeboren vinken in een geluiddichte ruimte. Hij brengt ze zelf groot. De vinken horen zo geen soortgenoten zingen. De vinken gaan na enige tijd zingen, maar de zang is erg eenvoudig. Vinken in het wild maken veel meer verschillende geluiden tijdens de zang.

Welke conclusie kun je trekken?

- ☐ A De zang van vinken is aangeboren.
- ☐ B De zang van vinken is aangeleerd.
- ☐ C De zang van vinken is deels aangeboren en deels aangeleerd.

3

PRACTICUM – Je smaakzintuigen voor zoet

 **15-20 minuten**

WAT GA JE DOEN?

In het oppervlak van je tong zitten smaakzintuigen. Smaakzintuigen kunnen vijf smaken onderscheiden: zoet, zuur, zout, bitter en umami.

Lees het onderzoek in de tabel.

- a Welke onderzoeksvraag past het best bij het onderzoek?

☐ A Bij welke concentratie suiker proef je zoet?

☐ B Kun je zoet proeven met je smaakzintuigen?

☐ C Wanneer proef je zoet, zuur, zout, bitter en umami?
- b Voer het werkplan uit. Vraag hulp aan je docent als dat nodig is.

Noteer je resultaten in de tabel. Vul je conclusie in.
- c Waarom hoef je bij dit onderzoek geen hypothese te kiezen?
-

.....

ONDERZOEK	JE SMAAKZINTUIGEN VOOR ZOET																											
Onderzoeksvraag	In dit practicum onderzoek je wanneer je smaakzintuigen de smaak zoet kunnen waarnemen.																											
Benodigdheden	☐ 2 plastic bekertjes ☐ 8 suikeroplossingen (van 0% tot 2%)																											
Werkplan	Van je docent krijg je acht keer een beetje water met of zonder suiker. Bij elke keer doe je het volgende: • Spoel je mond met een beetje gewoon water. • Proef de suikeroplossing die je van je docent hebt gekregen. • Noteer in de tabel of je wel of geen suiker proeft. • Je hoort van je docent hoeveel procent suiker erin zat. Schrijf dit in de tabel.																											
Resultaten	<table><tr><th>Suikeroplossing</th><th>Proef je suiker?</th><th>Concentratie suikeroplossing</th></tr><tr><td>1</td><td>ja / nee</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>ja / nee</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>ja / nee</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>ja / nee</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>ja / nee</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>ja / nee</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>ja / nee</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>ja / nee</td><td></td></tr></table>	Suikeroplossing	Proef je suiker?	Concentratie suikeroplossing	1	ja / nee		2	ja / nee		3	ja / nee		4	ja / nee		5	ja / nee		6	ja / nee		7	ja / nee		8	ja / nee	
Suikeroplossing	Proef je suiker?	Concentratie suikeroplossing																										
1	ja / nee																											
2	ja / nee																											
3	ja / nee																											
4	ja / nee																											
5	ja / nee																											
6	ja / nee																											
7	ja / nee																											
8	ja / nee																											
Conclusie	Bij welke concentratie suiker proef je zoet? 																											

OM TE ONTHOUDEN

12 Je kunt een onderzoeksvraag kiezen.

- Onderzoeksvraag: wat ga je onderzoeken?

– De onderzoeksvraag past bij het werkplan.

– Het antwoord op de onderzoeksvraag is je conclusie.

13 Je kunt een hypothese kiezen.

- Hypothese: wat denk je?

– De hypothese is jouw voorlopige antwoord op de onderzoeksvraag.

– Na het onderzoek weet je of je hypothese juist was.

 Ga naar de Flitskaarten en Test jezelf.

Samenhang

CHEF-KOK

In restaurants staan elke avond opnieuw koks het eten te bereiden. Daarbij gebruiken ze al hun zintuigen.

Bas is chef-kok in een groot restaurant. Samen met de andere koks verzorgt hij elke avond het menu voor de gasten. Bas stuurt de andere koks aan, controleert de kwaliteit van de maaltijden en helpt zelf mee waar dat nodig is.

Om de kwaliteit te controleren, proeft Bas veel gerechten. Voordat hij proeft, snuift hij de geur van het gerecht op. Daarna neemt Bas een hapje. Bas voelt dan de structuur van het gerecht in zijn mond. Wanneer hij bijvoorbeeld aardappelpuree eet, wil hij geen klontjes voelen, maar een gladde puree. Dan proeft hij het eten, waarbij hij de smaak beoordeelt. Tot slot houdt Bas in de gaten hoe de borden worden opgemaakt. Als de borden er mooi uitzien, mogen ze naar de gasten.

In de keuken kan het erg druk zijn en moet je snel werken. Dan gaat er weleens iets mis. De meeste koks hebben wel een oude snijwond of brandwond op hun handen. Omdat het zo druk is, moeten de koks goed samenwerken. Als er een bestelling binnenkomt, roept Bas door de keuken wat er is besteld. Alle koks moeten dan antwoorden: 'Ja chef!' Zo weet Bas dat iedereen hem heeft gehoord.

Afb. 1 Koks moeten hard werken.



1

a Welke vier zintuigen gebruikt Bas als hij het eten controleert?

- 1
- 2
- 3
- 4

- b** Welk zintuig gebruikt Bas als hij een bestelling doorgeeft?

.....

.....

2

- a** Een zintuig stuurt een seintje naar de hersenen.

Hoe heet dit seintje?

- ☐ A impuls
- ☐ B prikkel
- ☐ C respons

- b** Wanneer Bas het eten te flauw vindt, voegt hij wat zout toe.

Zout toevoegen is een *prikkel* / *respons*.

3

Bas ziet een pan melk overkoken en pakt snel de pan van het fornuis.

- a** Wat is de prikkel voor Bas om de pan vast te pakken?

.....

- b** Wat is de respons van Bas?

.....

- c** Bas brandt zijn hand aan de hete pan. Hij koelt zijn hand snel met ijskoud water.

Is dat goed of niet goed? Leg je antwoord uit.

.....

.....

- d** Gelukkig herstelt de brandwond snel.

Welk deel van de huid was dan *niet* verbrand?

- ☐ A hoornlaag
- ☐ B kiemlaag
- ☐ C lederhuid

4

In een drukke keuken is het belangrijk dat een team goed samenwerkt. Daarom zijn er normen voor het gedrag van de koks.

Welke norm geldt in de keuken van Bas?

.....

.....

7 Sociaal gedrag

LEERDOELEN

5.7.14 Je kunt benoemen wat sociaal gedrag is.

5.7.15 Je kunt het verschil benoemen tussen waarneming en uitleg van gedrag.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	5.7.14	5.7.15	5.5.11*
Onthouden			
Begrijpen		1	
Toepassen	2, 3b		3a
Analyseren			3c

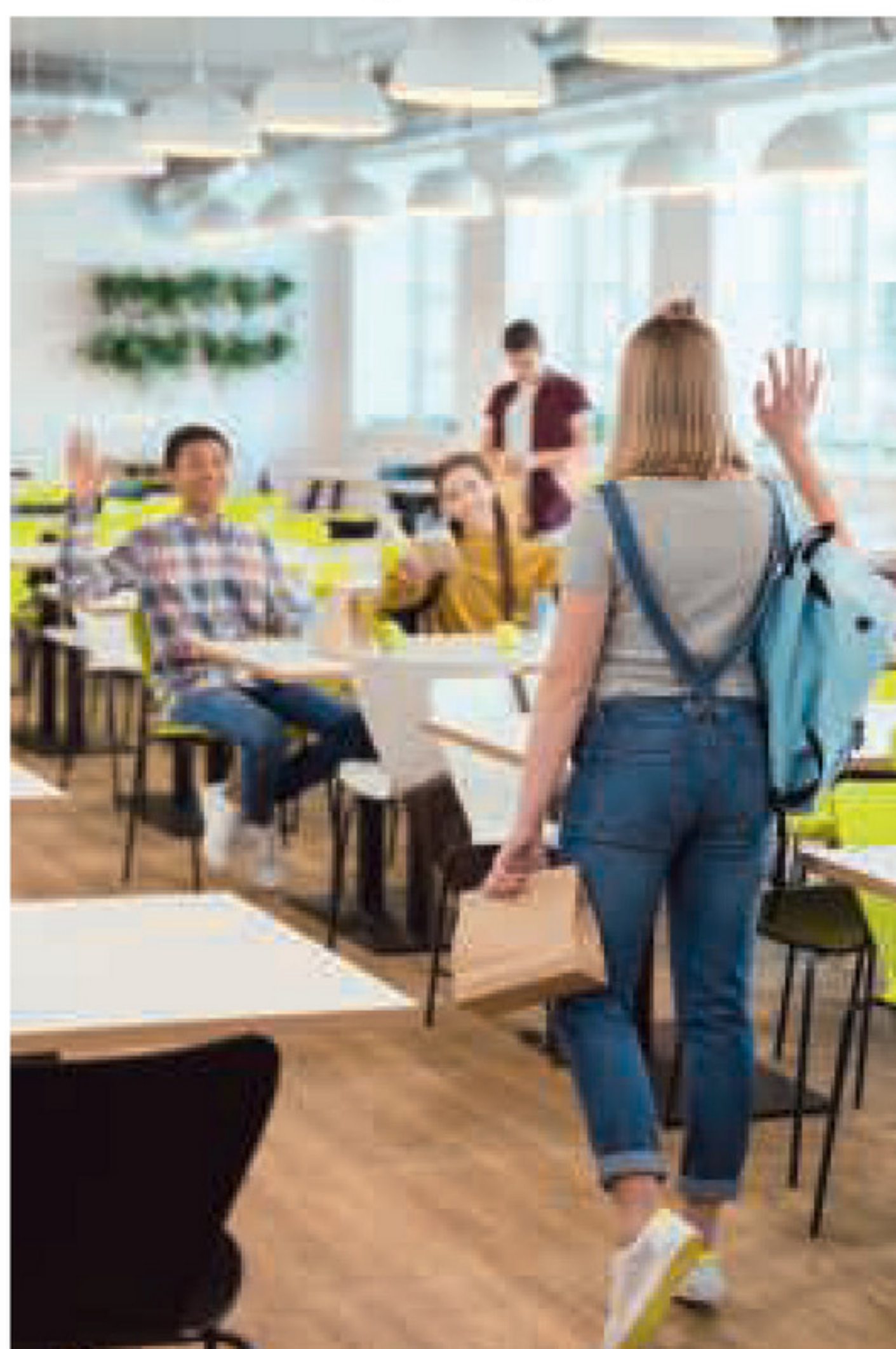
*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Bij veel dieren en mensen wordt het gedrag beïnvloed door soortgenoten. Mensen reageren op elkaar. Ook dieren communiceren.

SOCIAAL GEDRAG

Je ziet een bekende. Je steekt je hand op. Hij zwaait terug (zie afbeelding 1). Dit is sociaal gedrag. **Sociaal gedrag** is gedrag van soortgenoten naar elkaar. Mensen en dieren hebben sociaal gedrag.

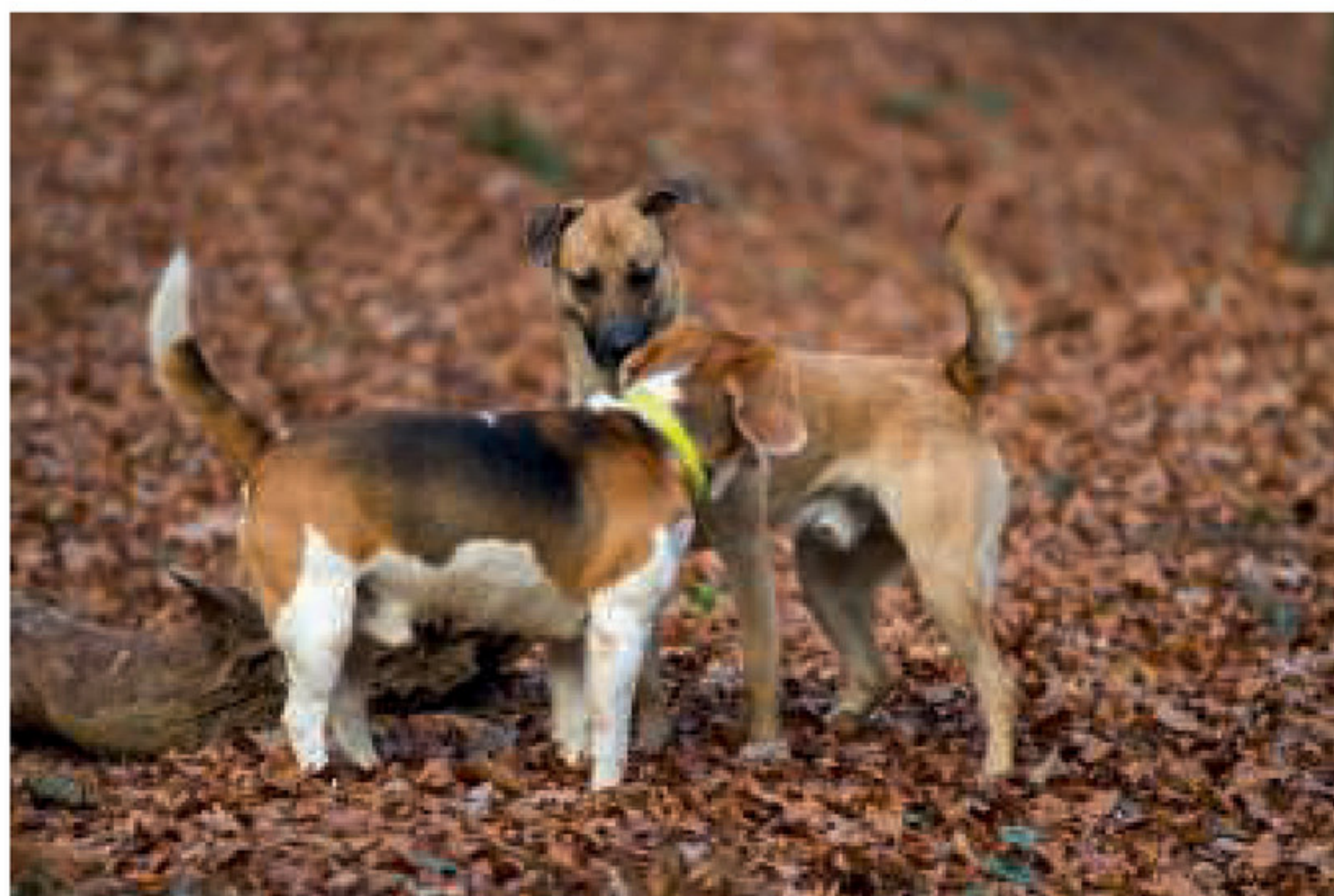
Afb. 1 Sociaal gedrag.



Bij sociaal gedrag reageren soortgenoten op elkaar. Elke handeling is een prikkel voor de ander. De ander reageert op die prikkel. Een prikkel of handeling bij sociaal gedrag heet een **signaal**. Je hand opsteken is een signaal. Terugzwaaien is ook een signaal (zie afbeelding 1).

Ook dieren hebben sociaal gedrag (zie afbeelding 2). Honden zwaaien niet, maar snuffelen aan elkaar. Snuffelen is een signaal bij honden.

Afb. 2 Voor honden is geur een belangrijk signaal.



Mensen en dieren gebruiken signalen om met elkaar te communiceren. Mensen gebruiken hun lichaamshouding, gebaren en taal. Dieren gebruiken vaak kleur, geluiden of geur.

WAARNEMING EN UITLEG

Kijk naar afbeelding 3. Al deze mensen steken een hand op. Toch betekent dat steeds iets anders. Het meisje in de klas wil iets zeggen. De moeder geeft een high five. De jongen groet een bekende.

Bij sociaal gedrag is er verschil tussen de waarneming en de uitleg. De **waarneming** is wat je ziet. De waarneming is: een opgestoken hand. De **uitleg** kan verschillend zijn. De uitleg hangt af van hoe iemand kijkt, in welke omgeving het is en of je de persoon kent of niet.

Afb. 3 Een hand opsteken is een signaal.



OPDRACHTEN

1

Wat is juist in de volgende situaties?

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 De kat is moe. | <i>uitleg / waarneming van gedrag</i> |
| 2 De kat ligt op de bank. | <i>uitleg / waarneming van gedrag</i> |
| 3 De hond loopt mank. | <i>uitleg / waarneming van gedrag</i> |
| 4 De hond heeft pijn. | <i>uitleg / waarneming van gedrag</i> |

2

Koraalduivels (een vissensoort) gebruiken hun vinnen om soortgenoten te laten weten dat er een prooi is. Een koraalduivel die een prooi ziet, gaat naast een soortgenoot zwemmen, wiegt met zijn staartvin en maakt golvende bewegingen met zijn borstvinnen. Vervolgens zwemmen de dieren samen naar de prooi om het dier op te jagen en te doden.

a Wat zijn signalen voor een koraalduivel?

- ☐ A een prooi zien
- ☐ B golvende bewegingen maken met de borstvinnen
- ☐ C met de staartvin wiegen
- ☐ D samen naar de prooi zwemmen
- ☐ E samen de prooi doden

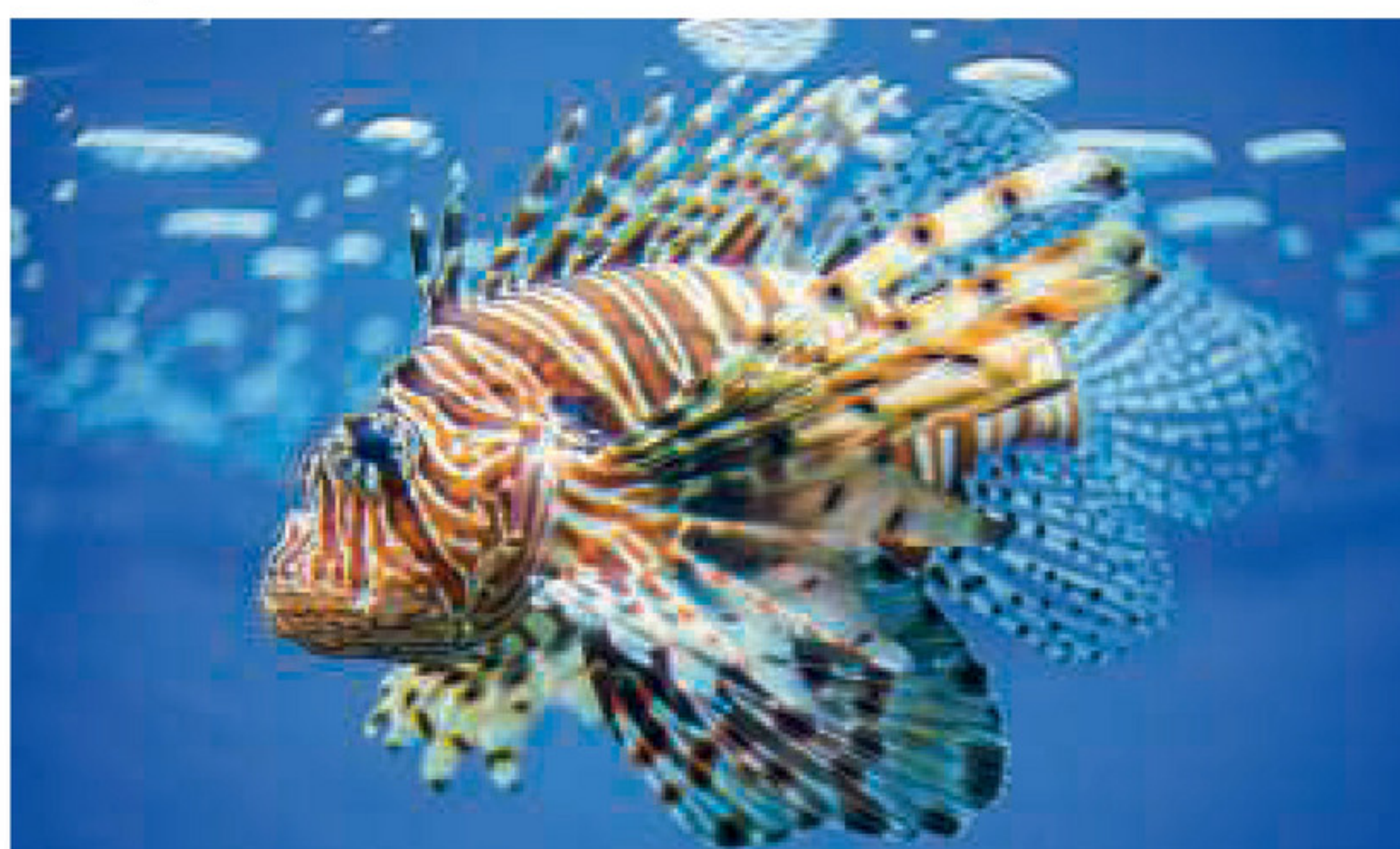
b Wat zijn handelingen die volgen op de signalen van de koraalduivel?

- ☐ A een prooi zien
- ☐ B golvende bewegingen maken met de borstvinnen
- ☐ C met de staartvin wiegen
- ☐ D samen naar de prooi zwemmen
- ☐ E samen de prooi doden

c Leg uit waarom het gedrag van de koraalduivels sociaal gedrag is.

.....

Afb. 4 Koraalduivel.



3

Lees de tekst ‘Russisch meisje gedraagt zich als hond’.

a Het gedrag van het meisje in de tekst is *aangeboren* / *aangeleerd*.

b Vertoonde het meisje sociaal gedrag voor ze werd ontdekt door de kinderbescherming? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

c Veel mensen vinden dat ouders hun kinderen liefdevolle aandacht moeten geven en goed moeten opvoeden.

De ouders van dit Russische meisje hebben zich niet gehouden aan deze *norm* / *waarde*.

Afb. 5

Russisch meisje gedraagt zich als hond

MOSKOU – De Russische kinderbescherming heeft een 5-jarig meisje uit huis gehaald, omdat ze zich gedroeg als een hond. Het kind blafte en likte voedsel op met haar tong.

Het meisje woonde in de Oost-Siberische stad Tsjita bij haar vader en grootouders, maar kreeg geen aandacht. Ze richtte zich daarom op de honden en katten in huis.

Het meisje kan niet praten, maar lijkt wel met de honden te kunnen communiceren. De familie liet het kind niet buiten en het had weinig contacten in de buurt. Het meisje is opgenomen en krijgt medische en psychiatrische hulp. Volgens haar verzorgers blijft ze als een hond tegen de deur aanspringen en blaffen.

Bron: de Volkskrant, 27 mei 2009

OM TE ONTHOUDEN

14 Je kunt benoemen wat sociaal gedrag is.

- Sociaal gedrag is gedrag van soortgenoten naar elkaar.
 - Mensen en dieren hebben sociaal gedrag.
- Signaal: een handeling bij sociaal gedrag.
 - Een signaal is een prikkel voor een soortgenoot, bijv. hand opsteken om te groeten.
 - Soortgenoten communiceren met signalen.

15 Je kunt het verschil benoemen tussen waarneming en uitleg van gedrag.

- Bij sociaal gedrag is er verschil tussen waarneming en uitleg.
 - De waarneming is wat je ziet, bijv. een opgestoken hand.
 - De uitleg kan verschillend zijn, bijv. iets willen zeggen, een high five of een groet.

 Ga naar de *Flitskaarten*.

8 Gehoorschade

LEERDOEL

5.8.16 Je kunt beschrijven dat hard geluid kan leiden tot gehoorschade.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	5.8.16
Onthouden	2a
Begrijpen	1, 2bc
Toepassen	3ab, 4
Analyseren	3c

Bijna één op de vier jongeren loopt gehoorschade op. De oorzaak is te lang luisteren naar te hard geluid. Gehoorschade kun je zelf voorkomen.

GELUIDEN

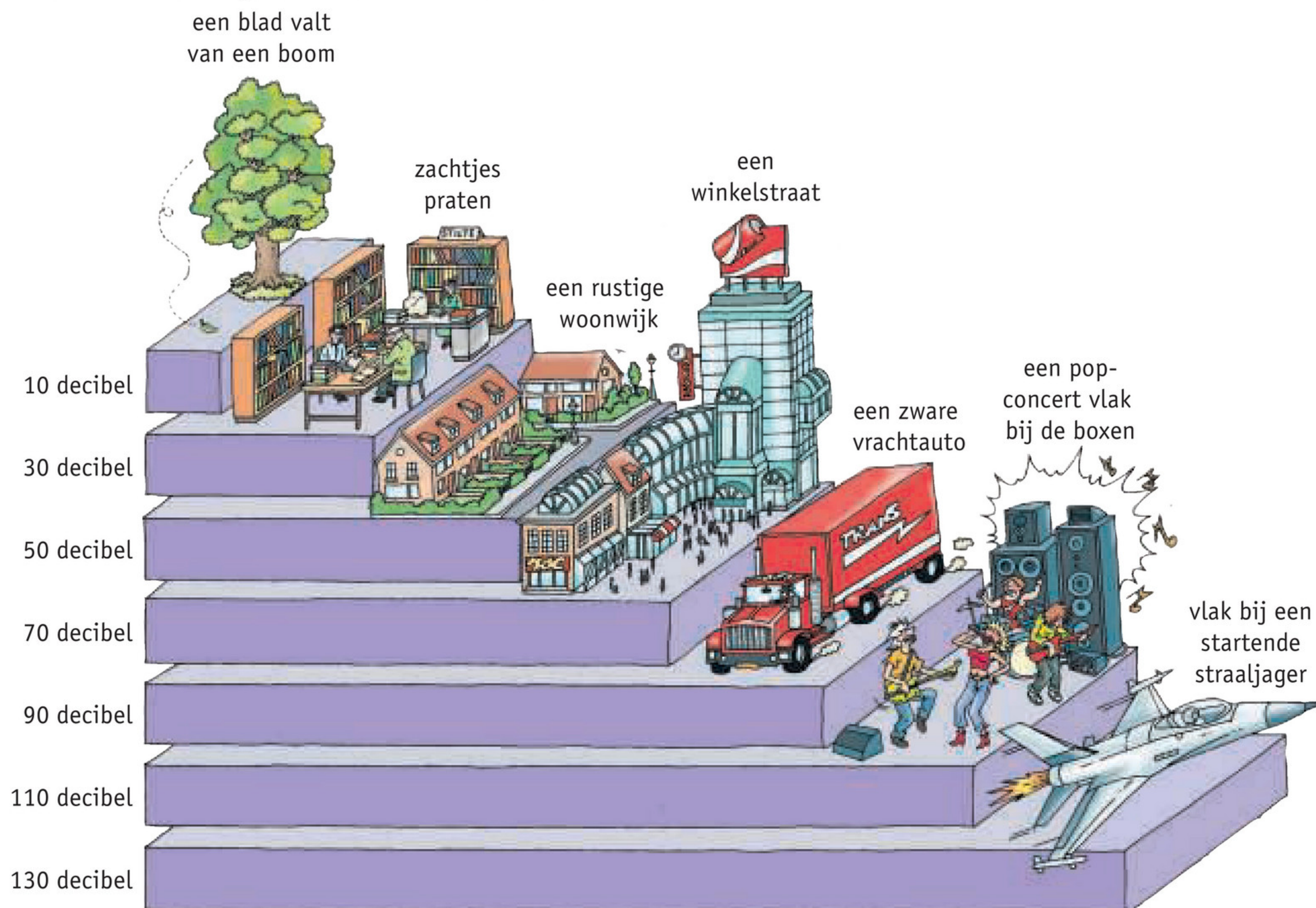
Met je oren neem je geluiden waar. Geluiden zijn trillingen van de lucht (zie afbeelding 1). Een luidspreker brengt de lucht aan het trillen. Dat is bij sommige luidsprekers zelfs te zien en te voelen.

Afb. 1 Geluiden zijn trillingen van de lucht.



Geluiden kunnen hard of zacht zijn. De geluidssterkte of het **volume** van een geluid wordt uitgedrukt in decibel (dB). In afbeelding 2 zie je een schaal van geluidssterkten. Geluiden vanaf 80 decibel kunnen je gehoor beschadigen.

Als je regelmatig luistert naar muziek die harder is dan 80 decibel, dan krijg je **gehoorschade**. Je kunt dan steeds minder goed horen. Op het laatst kun je zelfs doof worden. Geluiden vanaf 130 decibel veroorzaken hevige oorpijnen.

Afb. 2 Schaal van geluidssterkte in decibel.

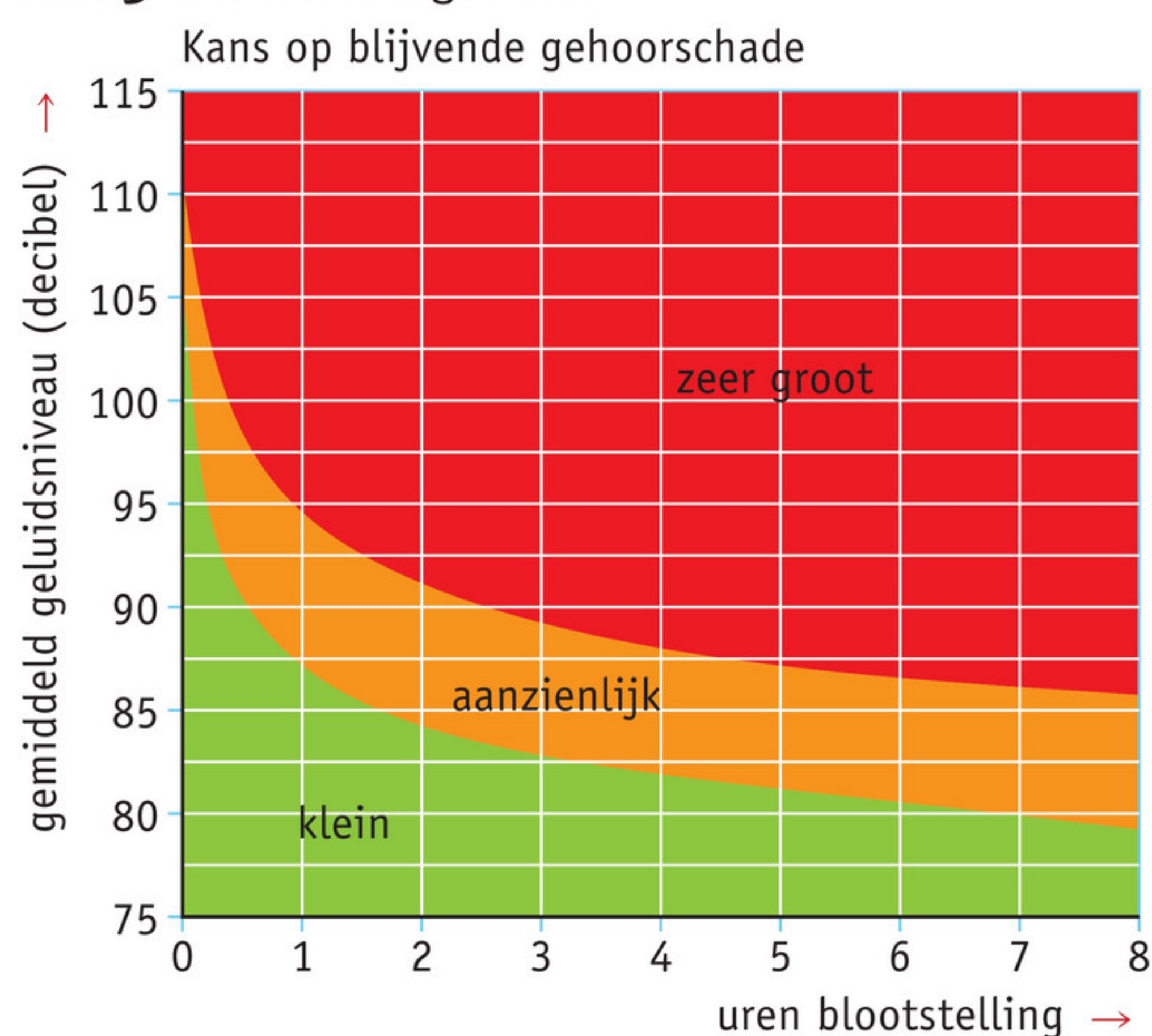
GEHOORSCHADE

Veel jongeren lopen gehoorschade op. Door te lang en te hard geluid in de oren beschadigt het slakkenhuis. Het slakkenhuis zet geluid om in impulsen en geeft deze door aan de hersenen. Als het slakkenhuis beschadigd is, werkt het gehoorzintuig niet goed meer. Ook ontstaat vaak een constante piep in de oren (tinnitus).

De meeste jongeren weten wel dat ze kans hebben op gehoorschade bij een concert of in een club. Maar ook de oordopjes van je telefoon zijn een groot risico. Jongeren luisteren vaak en lang via oordopjes of koptelefoons naar muziek. Het geluid zetten ze vaak heel hard.

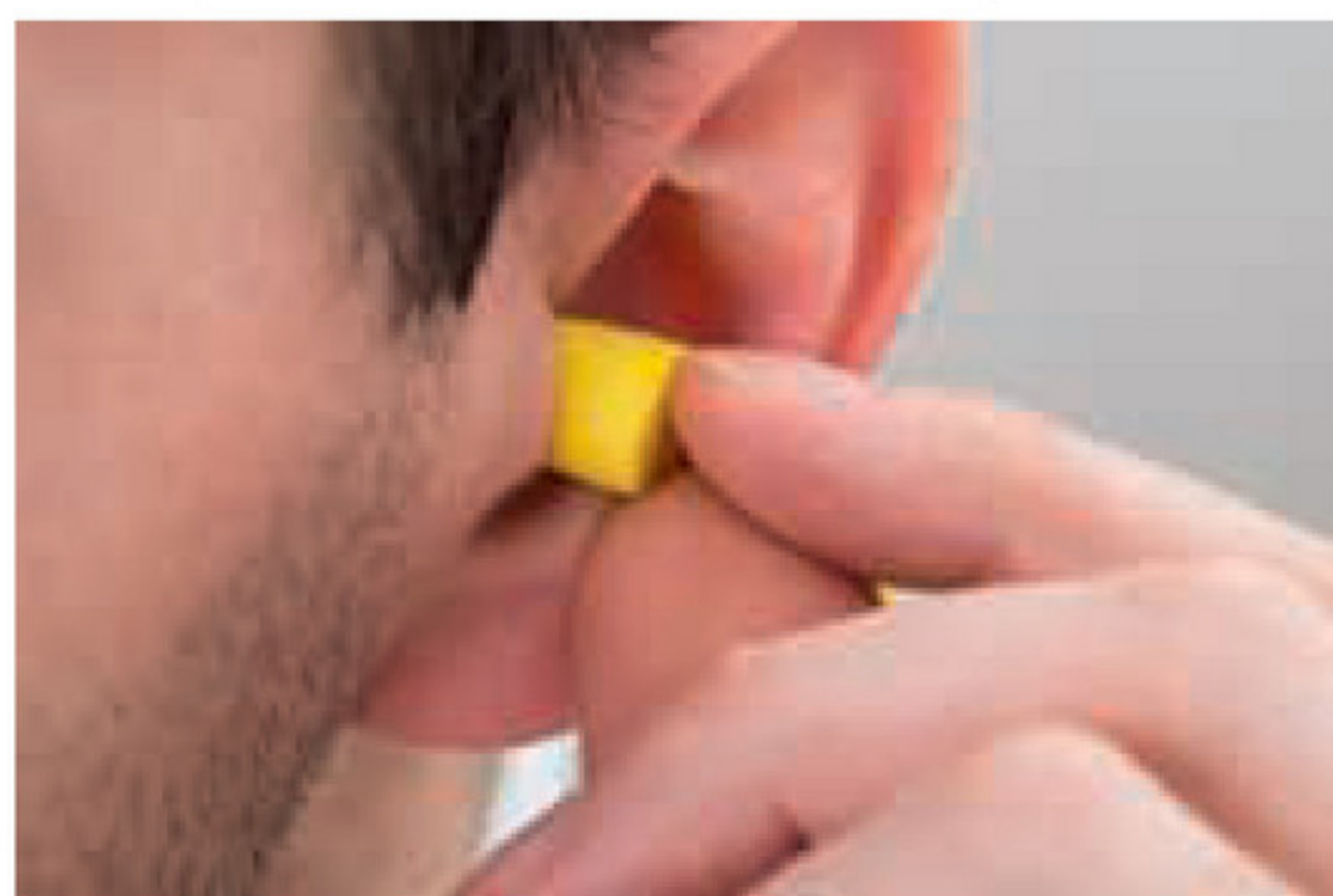
De **blootstellingsduur** aan geluiden boven 80 decibel is daardoor enorm toegenomen (zie afbeelding 3). Sinds 2013 zit er daarom verplicht een volumebegrenzer op muzikspelers. Je krijgt een melding als je het geluid harder zet dan 85 decibel.

Het probleem is dat je waarschijnlijk wel weet dat harde muziek niet goed is. Maar je merkt de gevolgen niet meteen. Gehoorschade bouwt zich langzaam op. Veel jongeren nemen daardoor nooit voorzorgsmaatregelen om gehoorschade te voorkomen, ook al zijn ze zich bewust van de gevaren.

Afb. 3 Blootstellingsduur.**Afb. 4** Controle van het oor.

Als je denkt dat je gehoorschade hebt, kun je een afspraak maken met de huisarts (zie afbeelding 4). Heb je eenmaal gehoorschade, dan moet je misschien een gehoortoestel gaan dragen.

Om gehoorschade te voorkomen geldt: niet te hard, niet te lang en indien nodig gehoorbescherming gebruiken (dempende oordopjes, zie afbeelding 5).

Afb. 5 Gehoorbescherming.**1**

Welke omschrijving hoort bij het begrip?

- | | | |
|----------------|-----------------------|--|
| A decibel | ☐ | ☐ 1 apparaat om beter te horen |
| B gehoorschade | ☐ | ☐ 2 beschadiging van het gehoorzintuig |
| C geluid | ☐ | ☐ 3 deel van het oor dat je kunt zien |
| D hoortoestel | ☐ | ☐ 4 hardheid van geluid |
| E oorschelp | ☐ | ☐ 5 trillingen van de lucht |

2

a In welke maat wordt het volume van een geluid uitgedrukt?

.....

b Kijk naar afbeelding 2.

Hoe hard is het geluid in een rustige woonwijk? decibel

c Vanaf welk volume doet geluid pijn aan je oren? vanaf decibel

3

- a** Door naar harde muziek te luisteren kun je gehoorschade oplopen. Heeft de kans op gehoorschade te maken met hoelang je naar harde muziek luistert? *ja / nee*
- b** Kan het geluid van een zware vrachtwagen leiden tot gehoorschade? Leg je antwoord uit.
-
-
- c** Mo luistert een uur naar harde muziek (zie tabel 1). De geluidsterkte van de muziek is 91 decibel. Zal Mo gehoorschade oplopen? Leg je antwoord uit.
-

Tabel 1

Decibel	Gehoorschade
110	direct
100	na 5 minuten
95	na 15 minuten
92	na 30 minuten
89	na 1 uur

4

Bij geluid harder dan 85 dB geeft de volumebegrenzer op muziekspelers een waarschuwing. Een leerling zegt: 'Ik zet mijn muzikspeler altijd zo hard dat ik net geen waarschuwing krijg. Dan heb ik nooit kans op gehoorschade.' Leg uit waarom deze bewering onjuist is.

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN

16 Je kunt beschrijven dat hard geluid kan leiden tot gehoorschade.

- Geluiden zijn trillingen van de lucht.
- Volume (geluidsterkte) wordt uitgedrukt in decibel (dB).
 - Geluiden van 80 decibel en meer kunnen je gehoor beschadigen.
- Door te lang en te hard geluid ontstaat gehoorschade.
 - Het slakkenhuis raakt beschadigd.
 - Het gehoorzintuig werkt niet goed meer.
 - Er kan een constante piep in je oren ontstaan.
- Om gehoorschade te voorkomen, moet je voorzorgsmaatregelen nemen.
 - niet te hard
 - niet te lang
 - gehoorbescherming gebruiken

Samenvatting

BASIS 1**WAARNEMEN****1 Je kunt vijf zintuigen noemen met hun prikkel.**

- Zintuigen reageren op prikkels.
 - De ogen reageren op licht. Je kunt daardoor zien.
 - De oren reageren op geluid. Je kunt daardoor horen.
 - De neus reageert op geuren. Je kunt daardoor ruiken.
 - De tong reageert op smaken. Je kunt daardoor proeven.
 - De huid reageert op warmte en kou. Je kunt daardoor temperatuur voelen.
 - De huid reageert op druk en aanraking. Je kunt daardoor voelen.

2 Je kunt de werking van zintuigen beschrijven.

- Een zintuig zet een prikkel om in een impuls.
 - De impuls gaat door zenuwen naar de hersenen.
 - Waarnemen: in de hersenen word je je bewust van prikkels.
- Het zenuwstelsel bestaat uit zenuwen, ruggenmerg en hersenen.

BASIS 2**DE HUID****3 Je kunt de delen van de huid benoemen.**

- De huid bestaat uit de opperhuid en de lederhuid.
- De opperhuid bestaat uit de hoornlaag en de kiemlaag.
 - De hoornlaag bestaat uit dode cellen.
De hoornlaag slijt af.
 - De kiemlaag bestaat uit delende cellen. Deze cellen gaan dood en horen dan bij de hoornlaag.
- Haren steken door de opperhuid heen.
 - Haren groeien aan van onderaf.
 - Talg uit talgklieren houdt de huid en de haren soepel.
 - Talg komt uit je huid door poriën.
- De lederhuid ligt onder de opperhuid.
 - zintuigen om te voelen
 - zweetklieren
 - talgklieren
 - bloedvaten

4 Je kunt de taken van de huid noemen.

- De hoornlaag beschermt je lichaam:
 - tegen beschadiging
 - tegen ziekteverwekkers
 - tegen uitdroging
- De huid helpt bij de regeling van de lichaamstemperatuur.
 - Zweetklieren maken zweet. Door zweet koelt het lichaam af.
 - Meer doorbloeding van de huid. Het lichaam koelt af.
 - Minder doorbloeding van de huid. Het lichaam verliest minder warmte.

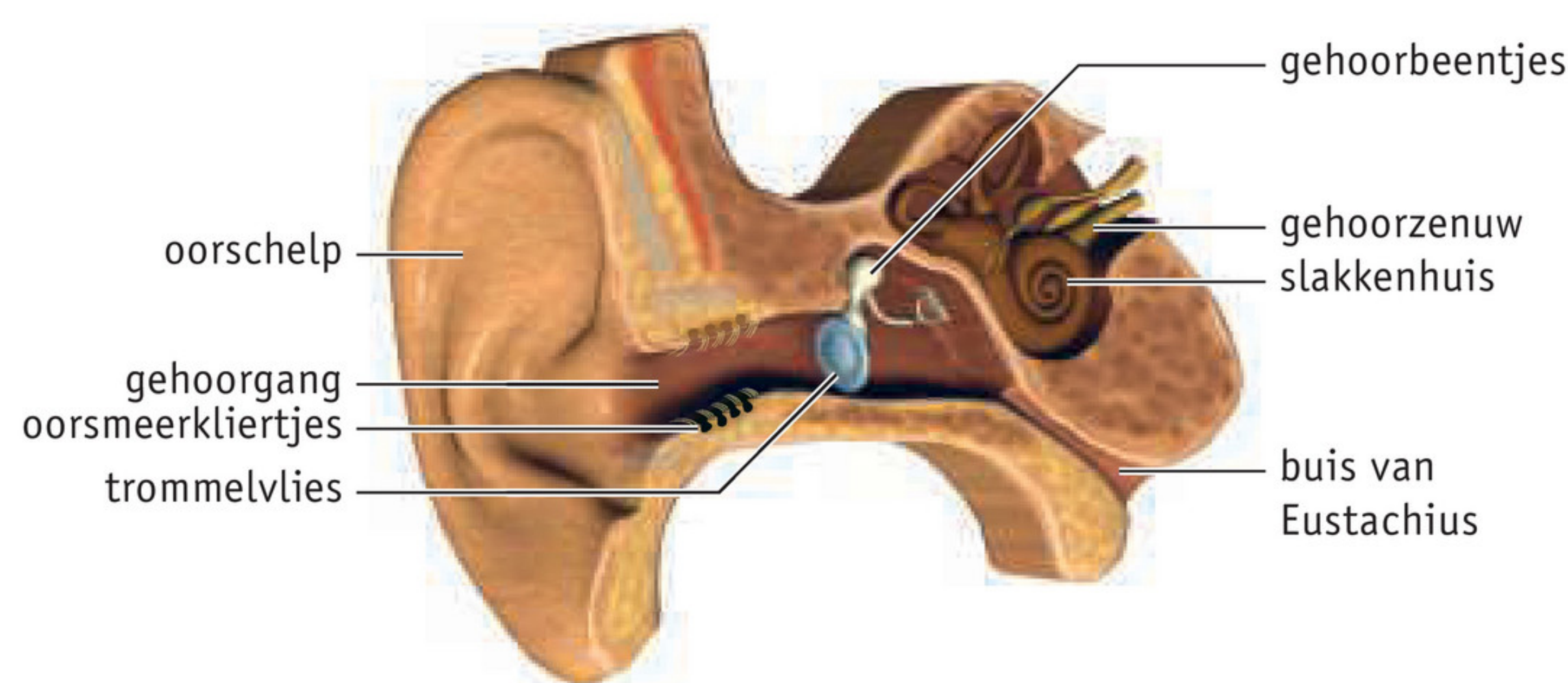
5 Je weet wat je moet doen bij een brandwond.

- Een brandwond is een beschadiging van de huid door warmte.
- Eerste hulp bij een brandwond.
 - koelen onder de kraan met lauw water (ongeveer tien minuten)
 - een dokter bellen bij grote blaren of een kapotte huid
 - niets op een brandwond smeren
 - de brandwond bedekken met plasticfolie, vet verbandgaas of een schone doek

BASIS 3

DE OREN**6 Je kunt de delen van een oor benoemen met hun taak.**

- Geluiden zijn trillingen van de lucht.
 - De oorschelp vangt geluiden op.
 - Door de gehoorgang gaan geluiden naar het trommelvlies.
 - Het trommelvlies gaat trillen.
 - De gehoorbeentjes gaan trillen.
 - De trillingen gaan verder naar het slakkenhuis.
 - Het slakkenhuis geeft impulsen af aan de gehoorzenuw.
 - De impulsen komen in je hersenen. Je hoort het geluid.
- De buis van Eustachius verbindt het oor met de keelholte.
 - Bij slikken of gapen gaat de buis van Eustachius open.
 - Er kan dan lucht doorheen.
- Oorsmeerkliertjes maken oorsmeer.
 - Oorsmeer houdt het trommelvlies soepel.

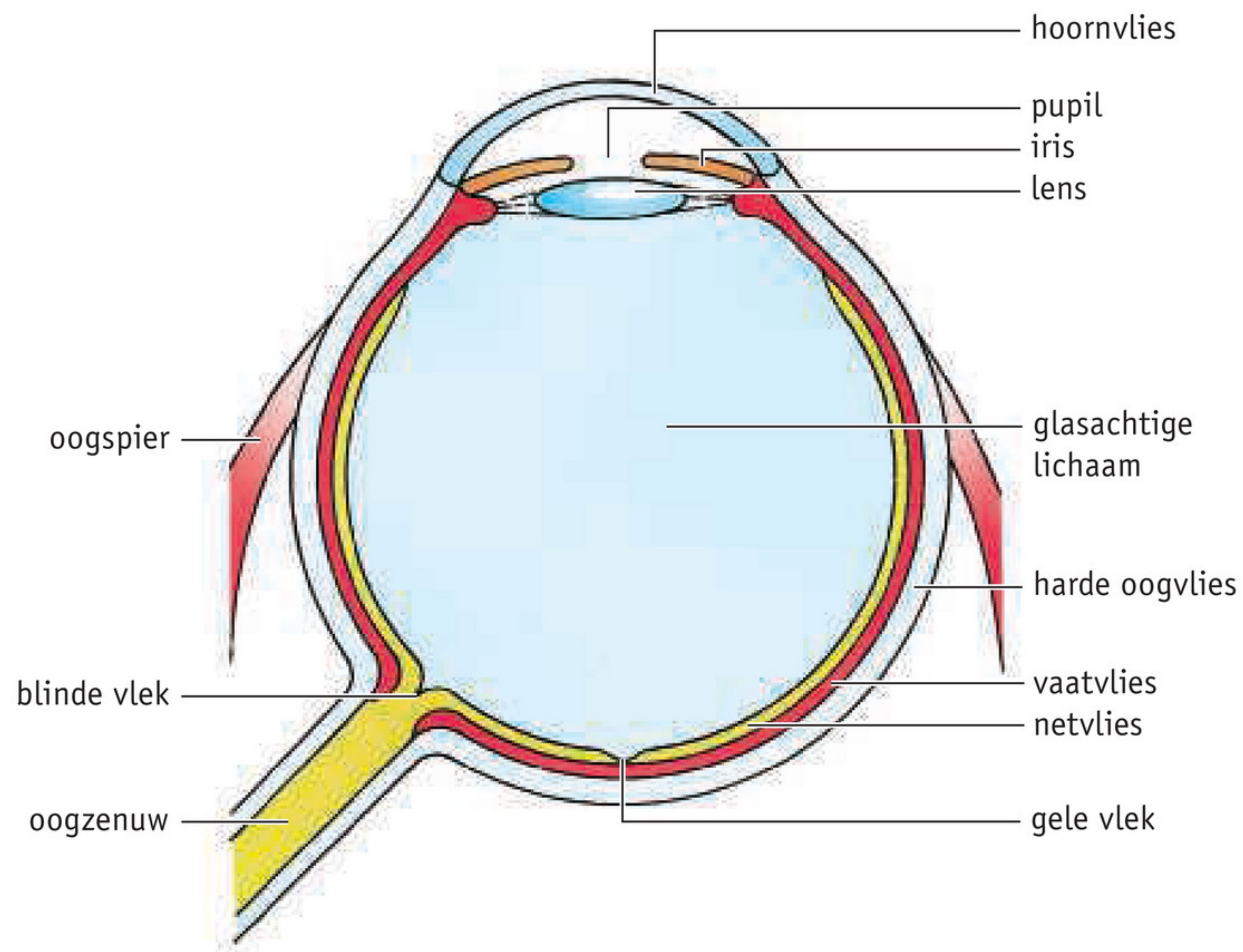


BASIS 4

DE OGEN**7 Je kunt de delen van een oog benoemen met hun taak.**

- Wenkbrauw: beschermt het oog tegen zweet.
- Wimpers: beschermen het oog tegen vuil en fel licht.
- Oogspieren: bewegen het oog.
- De wand van een oog bestaat uit drie lagen:
 - het harde oogvlies
 - het vaatvlies
 - het netvlies
- In het netvlies ontstaan impulsen.
 - Als licht op het netvlies valt, gaan impulsen door de oogzenuw naar de hersenen.
 - De gele vlek ligt precies in het midden van het netvlies.
 - Op de gele vlek valt het licht als je naar iets kijkt.

- De blinde vlek is de plaats waar de oogzenuw het oog verlaat.
 - Met de blinde vlek zie je niets.
- Achter de pupil ligt de lens.
 - De lens zorgt ervoor dat je scherp ziet.



8 Je kunt benoemen hoe een bril helpt om beter te zien.

- Bijziend: iemand ziet dichtbij scherp.
 - bril met holle glazen
- Verziend: iemand ziet in de verte scherp.
 - bril met bolle glazen
- Contactlenzen draag je in de ogen.

BASIS 5

GEDRAG

9 Je kunt beschrijven hoe een bewuste reactie ontstaat.

- Bewuste reactie:
 - In de hersenen ontstaan impulsen.
 - De impulsen gaan door zenuwen naar spieren.
- Respons: een reactie op een prikkel.

10 Je kunt beschrijven wat gedrag is.

- Gedrag: alles wat een mens of dier doet.
 - Gedrag bestaat uit handelingen.
- Gedrag is een reactie op een prikkel.

11 Je kunt benoemen waardoor gedrag wordt bepaald.

- Gedrag is deels aangeboren en deels aangeleerd.
- Mensen beoordelen gedrag aan de hand van normen en waarden.
 - waarden: dingen die mensen belangrijk vinden in het leven
 - normen: gedragsregels op basis van waarden

BASIS 6

ONDERZOEKSVRAAG EN HYPOTHESE**12 Je kunt een onderzoeksvraag kiezen.**

- Onderzoeksvraag: wat ga je onderzoeken?
 - De onderzoeksvraag past bij het werkplan.
 - Het antwoord op de onderzoeksvraag is je conclusie.

13 Je kunt een hypothese kiezen.

- Hypothese: wat denk je?
 - De hypothese is jouw voorlopige antwoord op de onderzoeksvraag.
 - Na het onderzoek weet je of je hypothese juist was.

EXTRA 7

SOCIAAL GEDRAG (VERDIEPING)**14 Je kunt benoemen wat sociaal gedrag is.**

- Sociaal gedrag is gedrag van soortgenoten naar elkaar.
 - Mensen en dieren hebben sociaal gedrag.
- Signaal: een handeling bij sociaal gedrag.
 - Een signaal is een prikkel voor een soortgenoot, bijv. hand opsteken om te groeten.
 - Soortgenoten communiceren met signalen.

15 Je kunt het verschil benoemen tussen waarneming en uitleg van gedrag.

- Bij sociaal gedrag is er verschil tussen waarneming en uitleg.
 - De waarneming is wat je ziet, bijv. een opgestoken hand.
 - De uitleg kan verschillend zijn, bijv. iets willen zeggen, een high five of een groet.

EXTRA 8

GEHOORSCHADE (VERBREIDING)**16 Je kunt beschrijven dat hard geluid kan leiden tot gehoorschade.**

- Geluiden zijn trillingen van de lucht.
- Volume (geluidssterkte) wordt uitgedrukt in decibel (dB).
 - Geluiden van 80 decibel en meer kunnen je gehoor beschadigen.
- Door te lang en te hard geluid ontstaat gehoorschade.
 - Het slakkenhuis raakt beschadigd.
 - Het gehoorzintuig werkt niet goed meer.
 - Er kan een constante piep in je oren ontstaan.
- Om gehoorschade te voorkomen, moet je voorzorgsmaatregelen nemen.
 - niet te hard
 - niet te lang
 - gehoorbescherming gebruiken

 Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

6

Voortplanting bij planten en dieren

Bloemen zijn organen van planten. Uit bloemen kunnen vruchten met zaden ontstaan. Bij bevruchting versmelten twee cellen. Ook bij dieren vindt bevruchting plaats.

BASISSTOF

1 Bloemen	120
2 Bestuiving	131
3 Een verslag maken	139
4 Bevruchting	143
5 Vruchten en zaden	151
6 Voortplanting met bevruchting	158
Samenhang	164

Knutselen met erfelijke eigenschappen

EXTRA STOF

7 Voortplanting zonder bevruchting	166
8 Verspreiding van zaden	172

AFSLUITING

Samenvatting	179
Diagnostische toets	





1 Bloemen

LEERDOELEN

6.1.1 Je kunt de delen van een bloem benoemen.

6.1.2 Je kunt de kenmerken en functies noemen van de delen van een bloem.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	6.1.1	6.1.2
Onthouden	1, 3, 4a, 5a, 6, 7	5a, 6
Begrijpen	5bcde	5bcde
Toepassen	2, 4bc, 9ac	9b
Analyseren		8, 9d

De meeste mensen vinden bloemen mooi en gebruiken ze als versiering. Ook doen mensen elkaar bloemen cadeau.

EEN BLOEM

Veel mensen zetten bloemen in een vaas. Ook worden bloemen vaak cadeau gedaan. Daardoor zijn er veel bloemenwinkels. Ook op de markt worden bloemen verkocht (zie afbeelding 1).

Afb. 1 Bloemenkraam op de markt.



Afb. 2 Witte dovenetel.

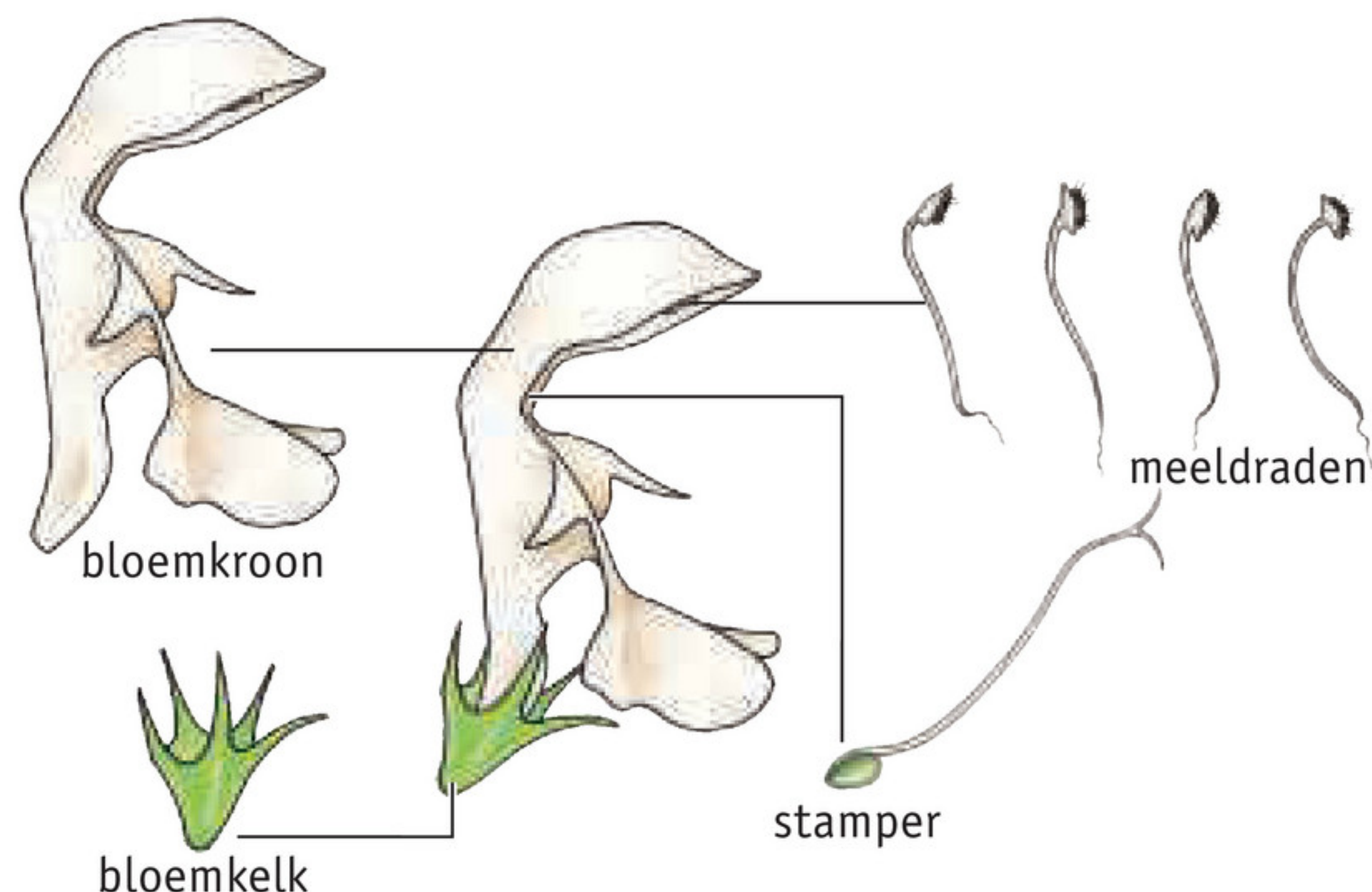


Bloemen zijn organen van zaadplanten. De plant gebruikt de bloemen voor de voortplanting. De functie van bloemen is dus voortplanten.

In afbeelding 2 zie je een witte dovenetel. Witte dovenetels groeien veel langs dijken en wegen. Ze lijken een beetje op brandnetels, maar dovenetels ‘prikken’ niet.

In afbeelding 3 zie je een tekening van een witte dovenetel. Je ziet de bloemen van de witte dovenetel. Het witte deel heet de **bloemkroon**. Onder aan de bloemkroon zit een groen deel. Het groene deel heet de **bloemkelk**.

Afb. 3 Delen van een bloem van de witte dovenetel.



In de bloem zitten enkele draden. De draden met de zwarte kopjes zijn de **meeldraden**. Tussen de meeldraden zit een draad zonder een zwart kopje. Dit is een deel van de **stamper**.

1

Welke omschrijving hoort bij het begrip?

- | | | |
|--------------|-----------------------|--|
| A bloemkelk | ☐ | ☐ 1 draad zonder zwart kopje |
| B bloemkroon | ☐ | ☐ 2 draden met zwarte kopjes |
| C meeldraden | ☐ | ☐ 3 groene deel van de bloem |
| D stamper | ☐ | ☐ 4 witte deel van de bloem |

2

PRACTICUM – De bloemen van een witte dovenetel

20-30 minuten

WAT GA JE DOEN?

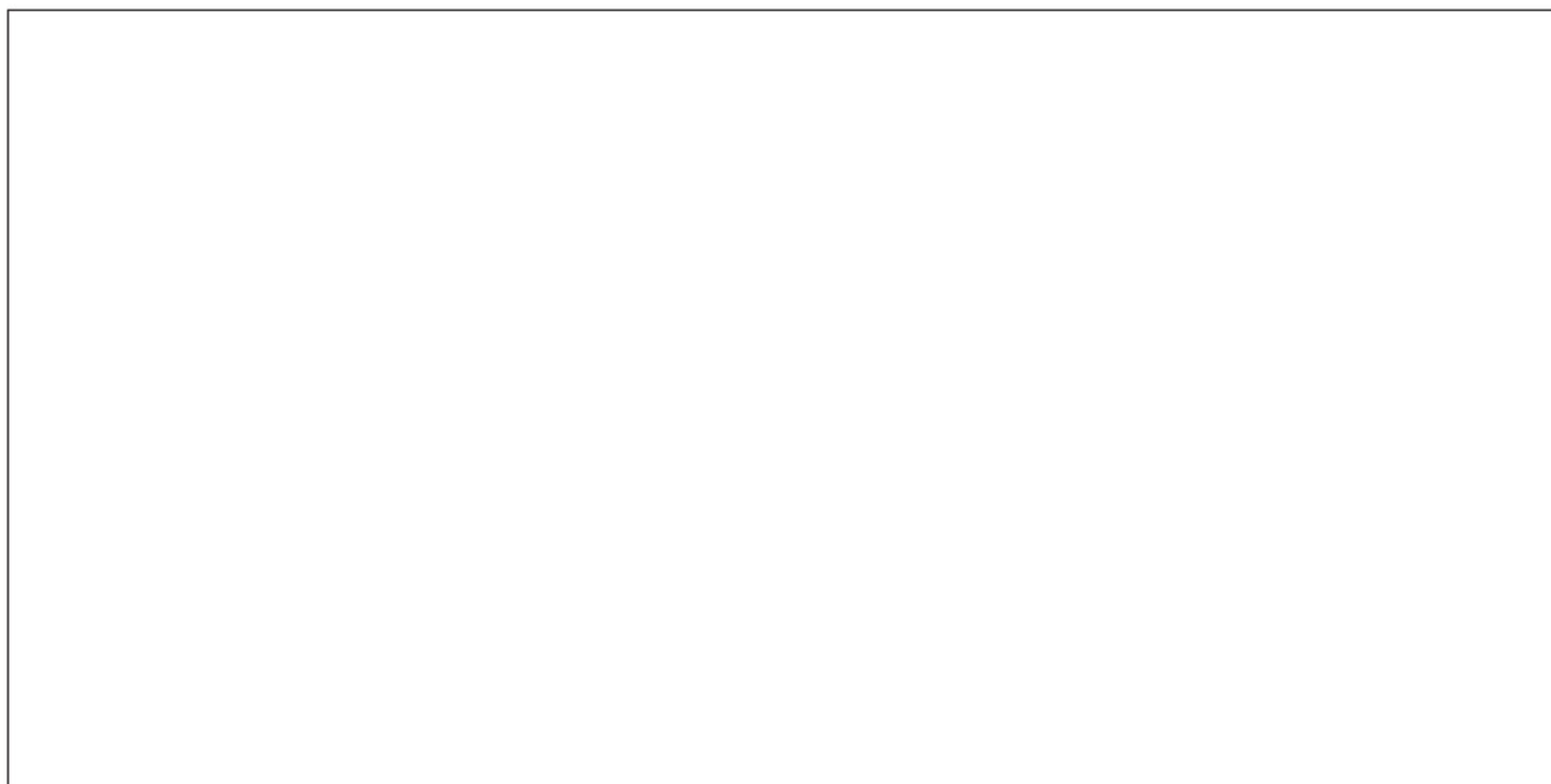
In dit practicum bekijk en teken je de delen van de bloem van een witte dovenetel.

WAT HEB JE NODIG?

- ☐ een bloeiende witte dovenetel
- ☐ een pincet
- ☐ plakband (of zelfklevend doorzichtig plastic)

WAT MOET JE DOEN?

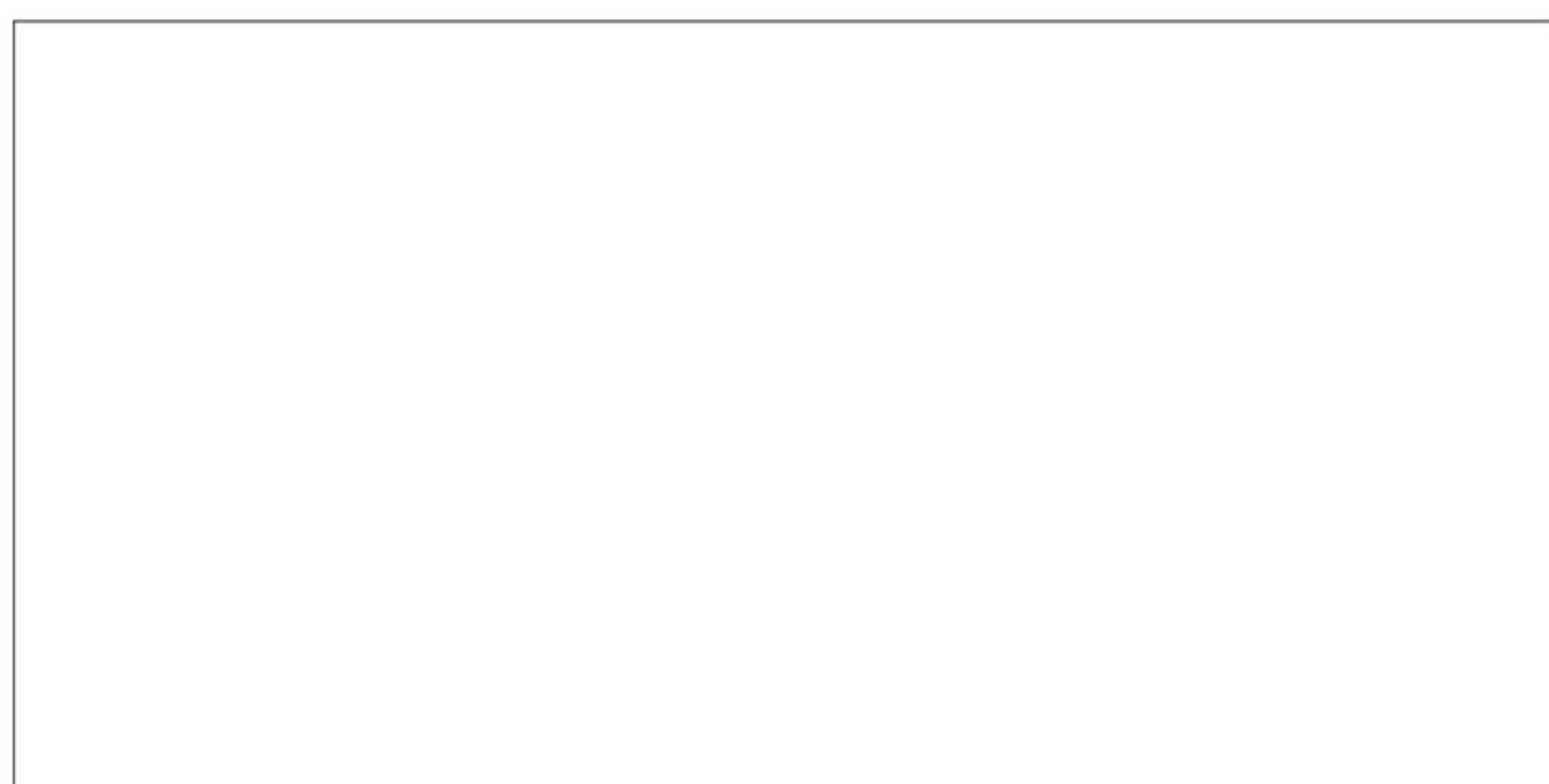
- Pluk één bloem (met bloemkelk en bloemkroon) van de stengel. Gebruik eventueel het pincet om de hele bloem van de stengel te plukken.
- Plak de hele bloem in het vak.



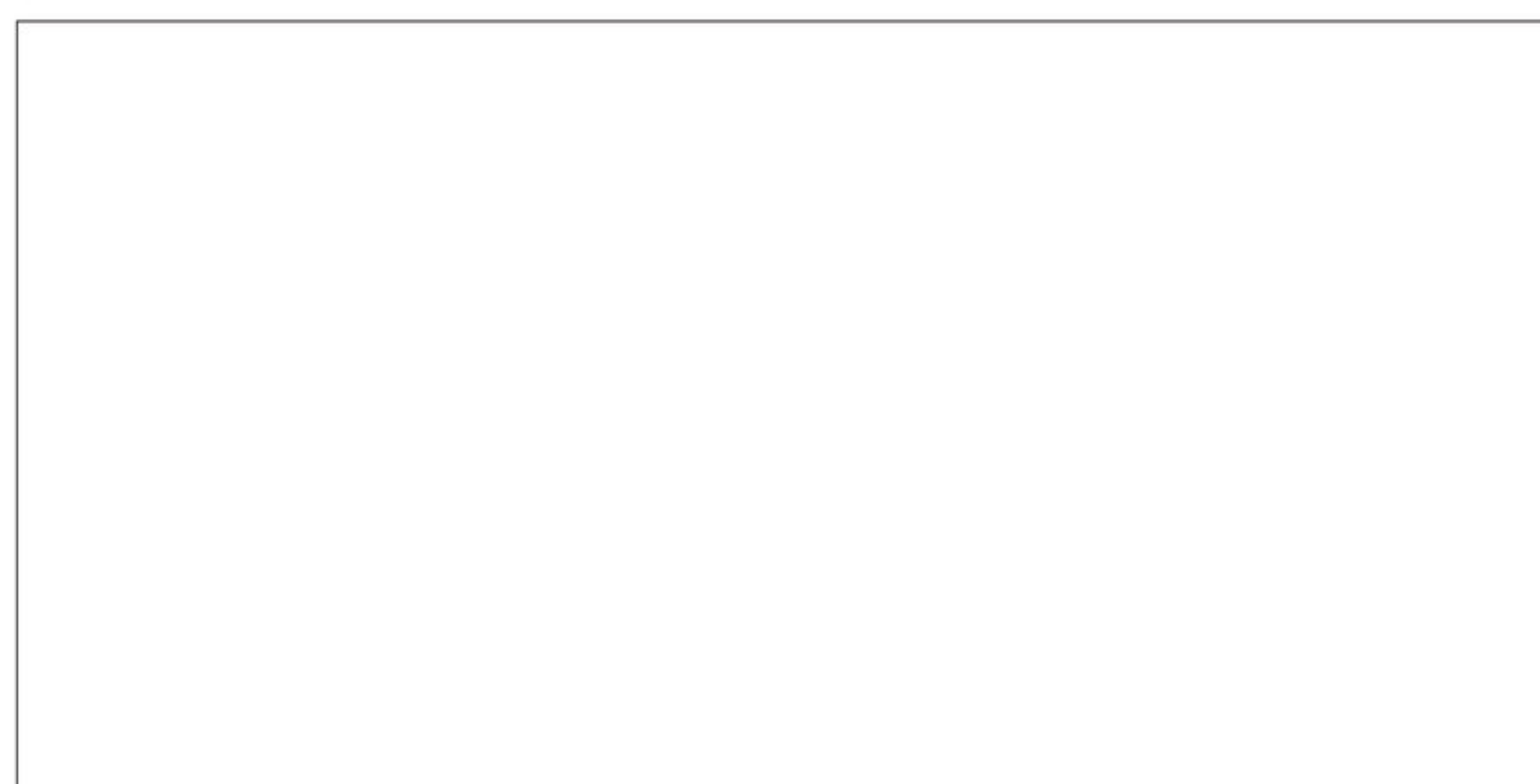
bloem van een witte dovenetel

- Pluk een andere bloem van de witte dovenetel.
- Haal de bloemkroon (het witte gedeelte) en de bloemkelk (het groene gedeelte) uit elkaar.
- Plak in het linker vak de bloemkroon.
- Plak in het rechter vak de bloemkelk.

bloemkroon



bloemkelk



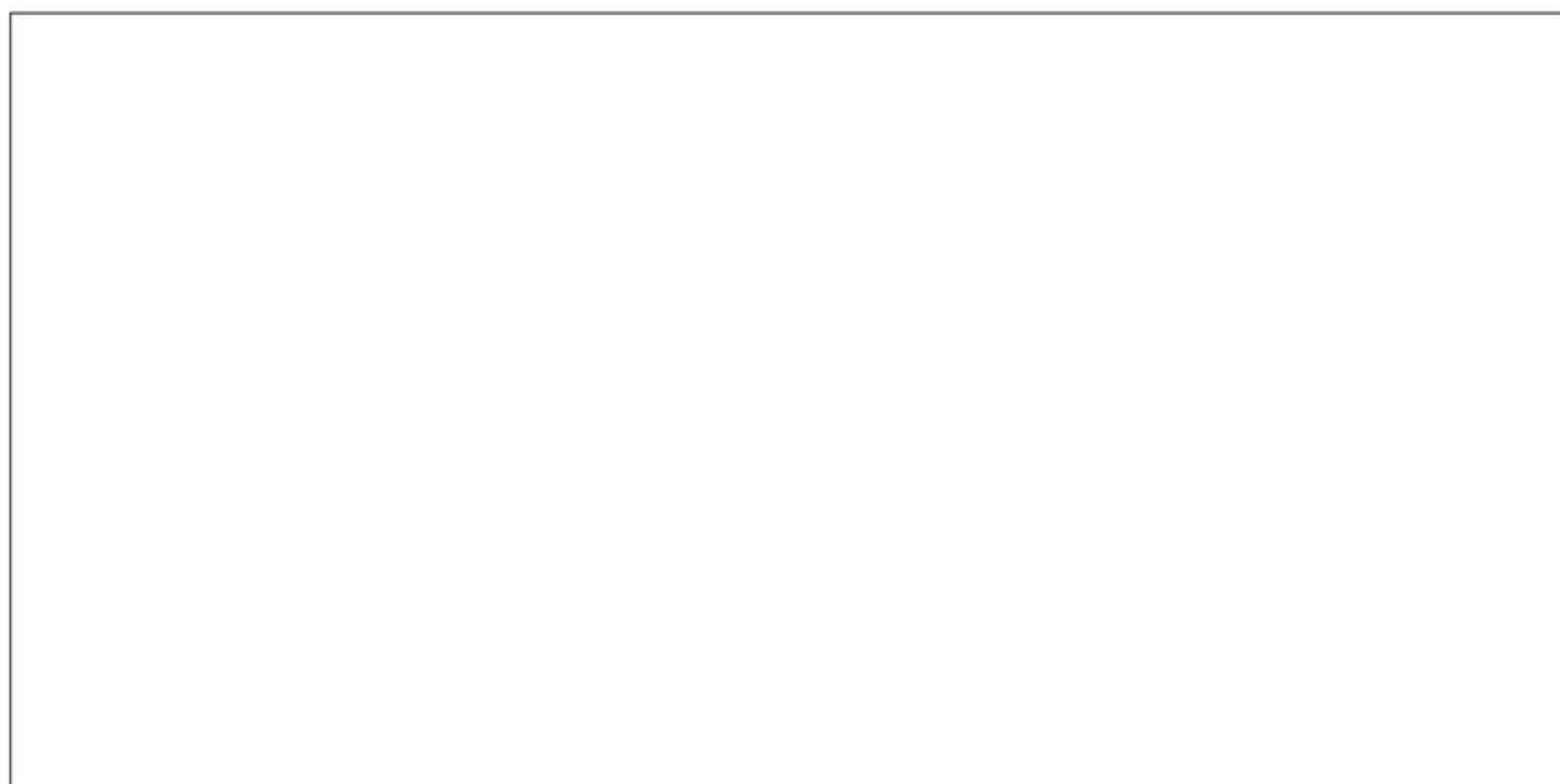
Pluk nog een bloem van de witte dovenetel.

- Buig het bovenste gedeelte van de bloemkroon naar achteren. Je ziet dan vijf draadjes.
- Haal deze draadjes voorzichtig (met het pincet) uit de bloem.

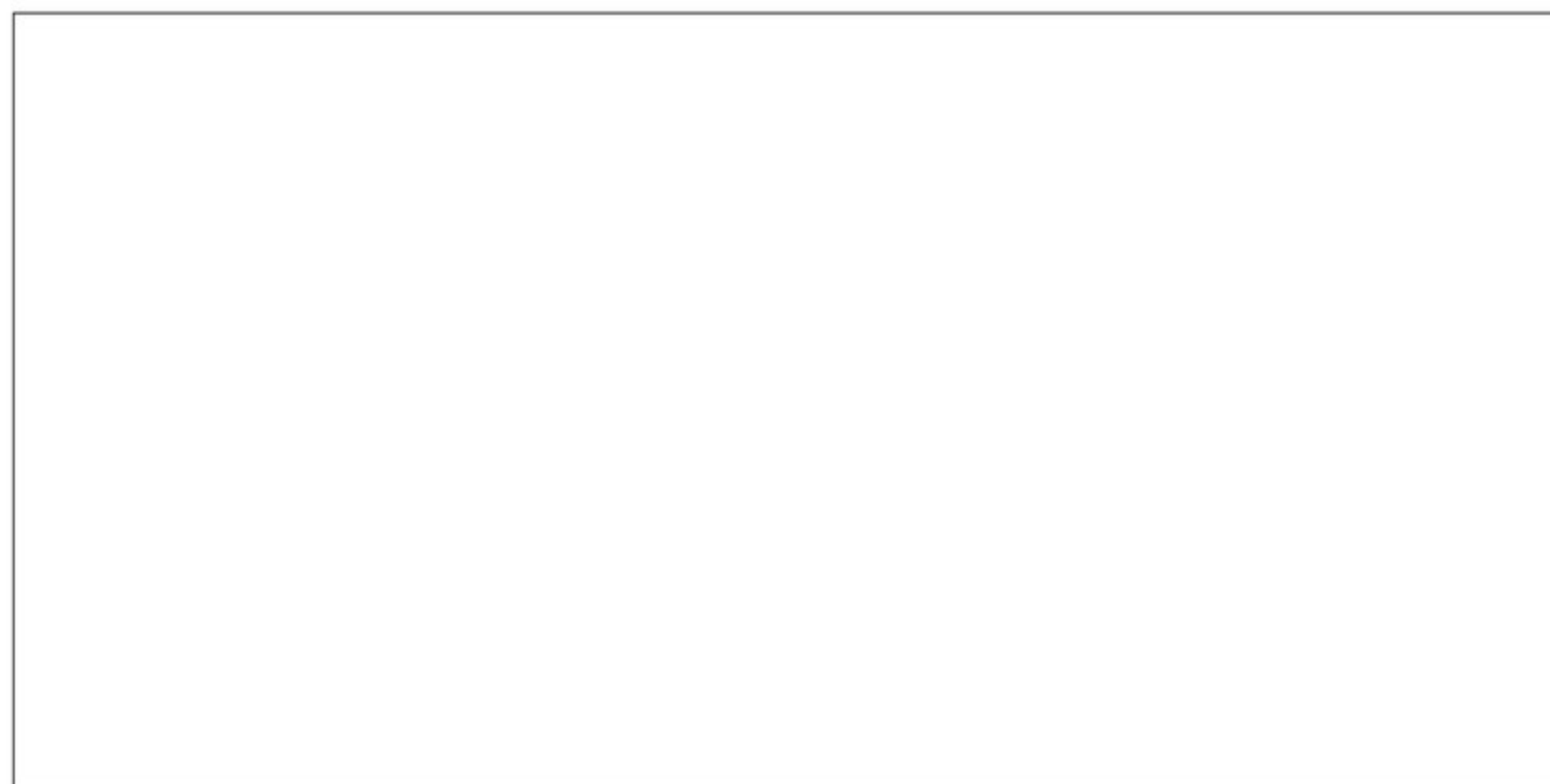
Je ziet vier draadjes met zwarte kopjes. Dat zijn de meeldraden (zie afbeelding 3). Het vijfde draadje is aan het uiteinde gespleten als een slangentong. Dit draadje is een deel van de stamper. Het onderste deel van de stamper van een witte dovenetel breekt gemakkelijk af. Daardoor is het moeilijk om een hele stamper uit de bloem te halen.

- Plak in het linker vak de vier meeldraden.
- Plak in het rechter vak het deel van de stamper.

meeldraden



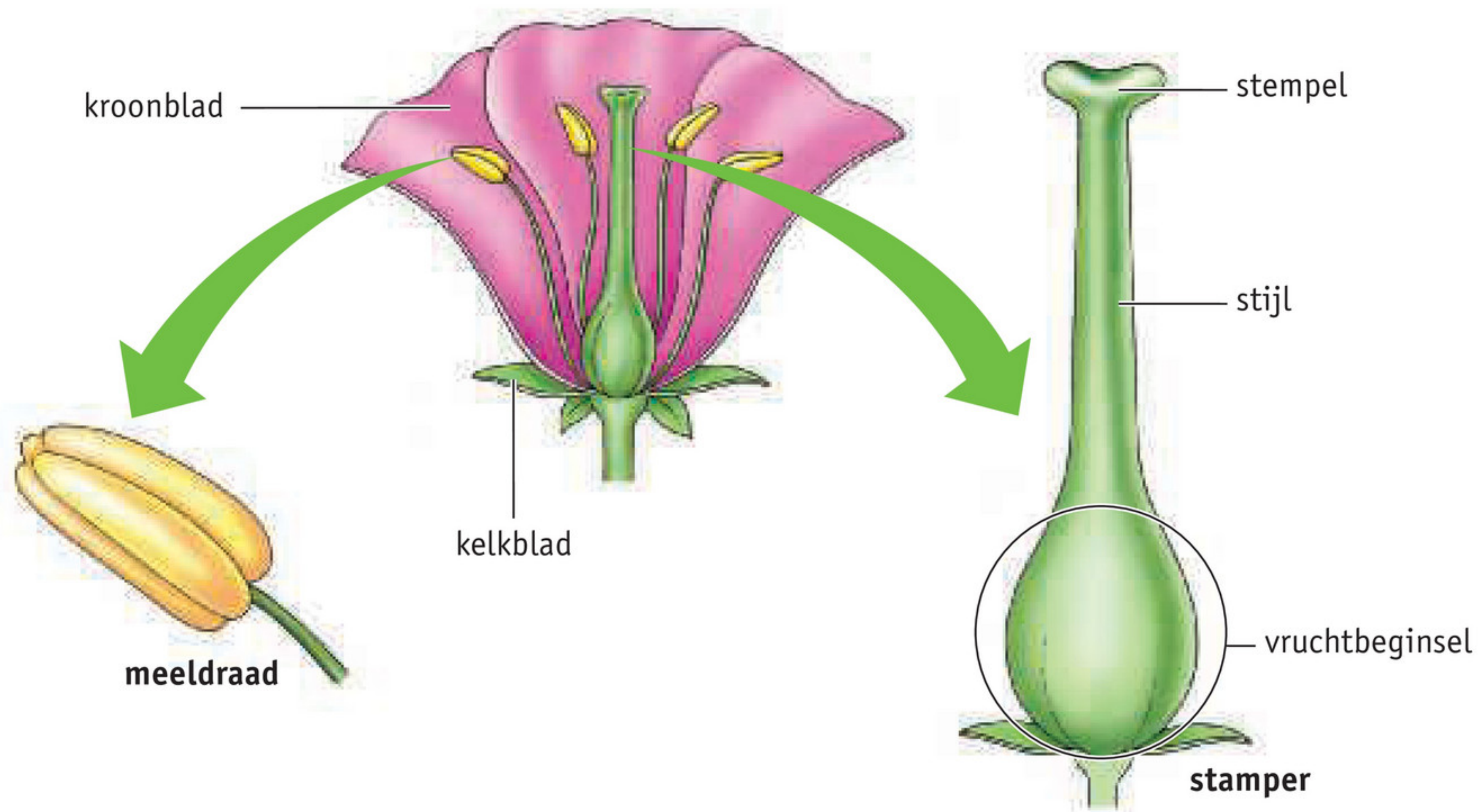
stamper



DE BOUW VAN BLOEMEN

Bloemen kunnen er heel verschillend uitzien. Toch hebben de meeste bloemen dezelfde bouw. Kijk naar afbeelding 4. In de tekening staan de delen van een bloem aangegeven. De bloemkelk bestaat uit **kelkbladeren**. De bloemkroon bestaat uit **kroonbladeren**.

Afb. 4 De bouw van een bloem (schematisch).



In de bloem zitten meeldraden en een stamper. De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een plant. In een meeldraad zit **stuifmeel**. De stamper is het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een plant. De stamper bestaat uit het **vruchtbeginsel**, de **stijl** en de **stempel**.

3



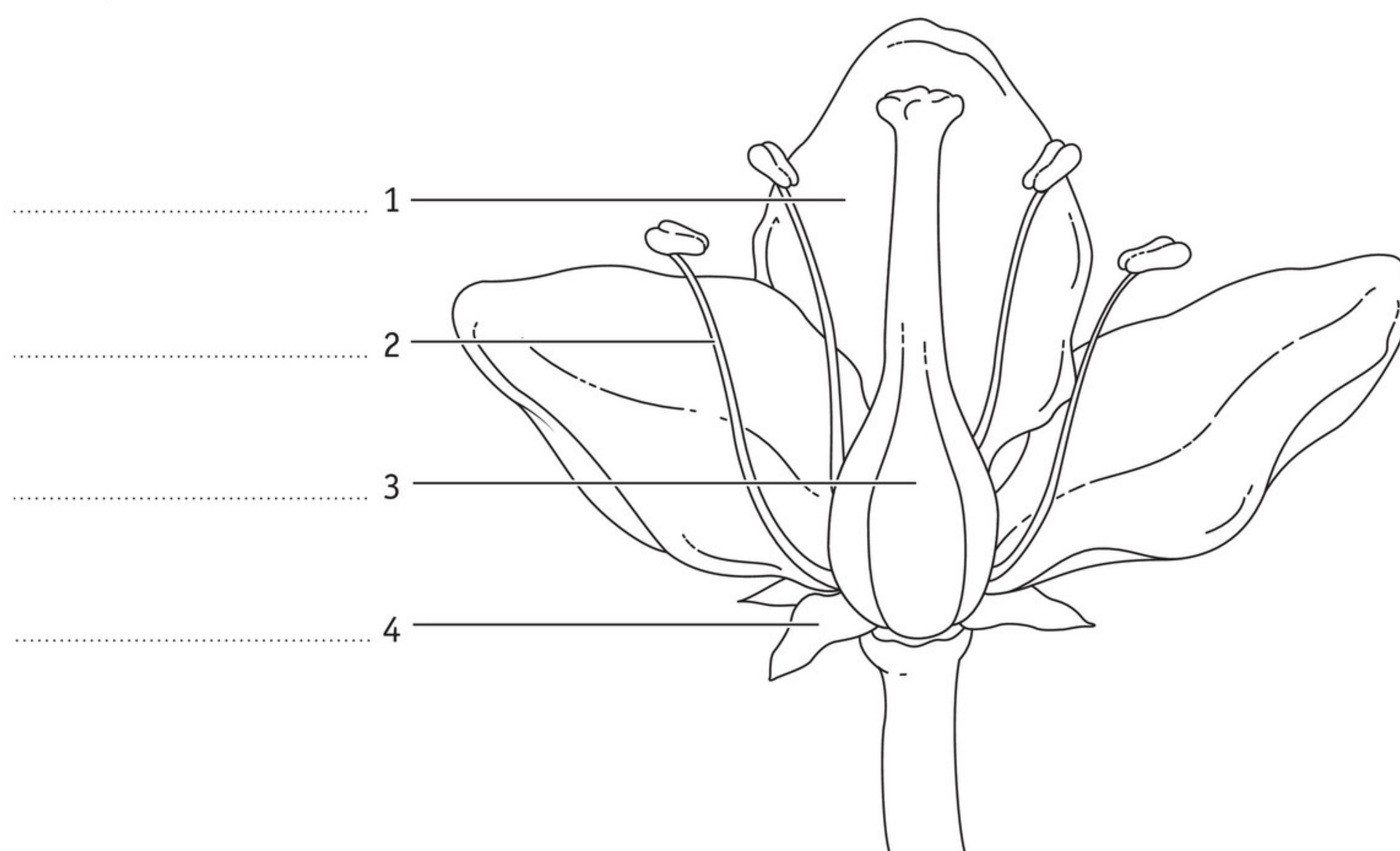
Kijk naar afbeelding 5.

a Zet de namen bij de genummerde delen.

b Kleur in de tekening:

- de kelkbladeren en de bloemsteel groen
- de kroonbladeren paars
- de meeldraden geel
- de stamper bruin

Afb. 5



4

Kijk naar afbeelding 6.

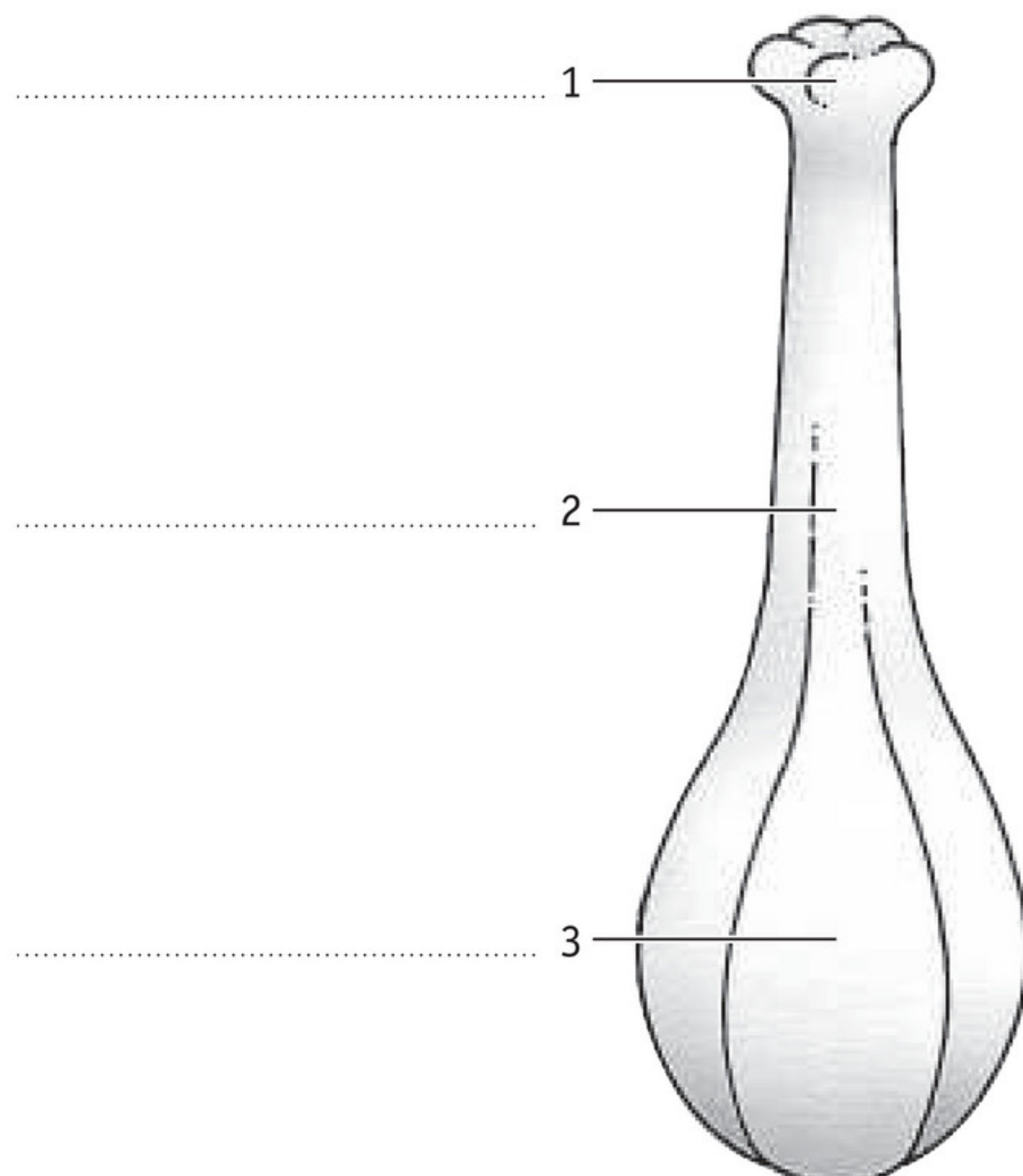
a Zet de namen bij de genummerde delen.

b Zie je een mannelijk of een vrouwelijk voortplantingsorgaan? Leg je antwoord uit.

.....

c Hoe heten de mannelijke voortplantingsorganen van een plant?

Afb. 6

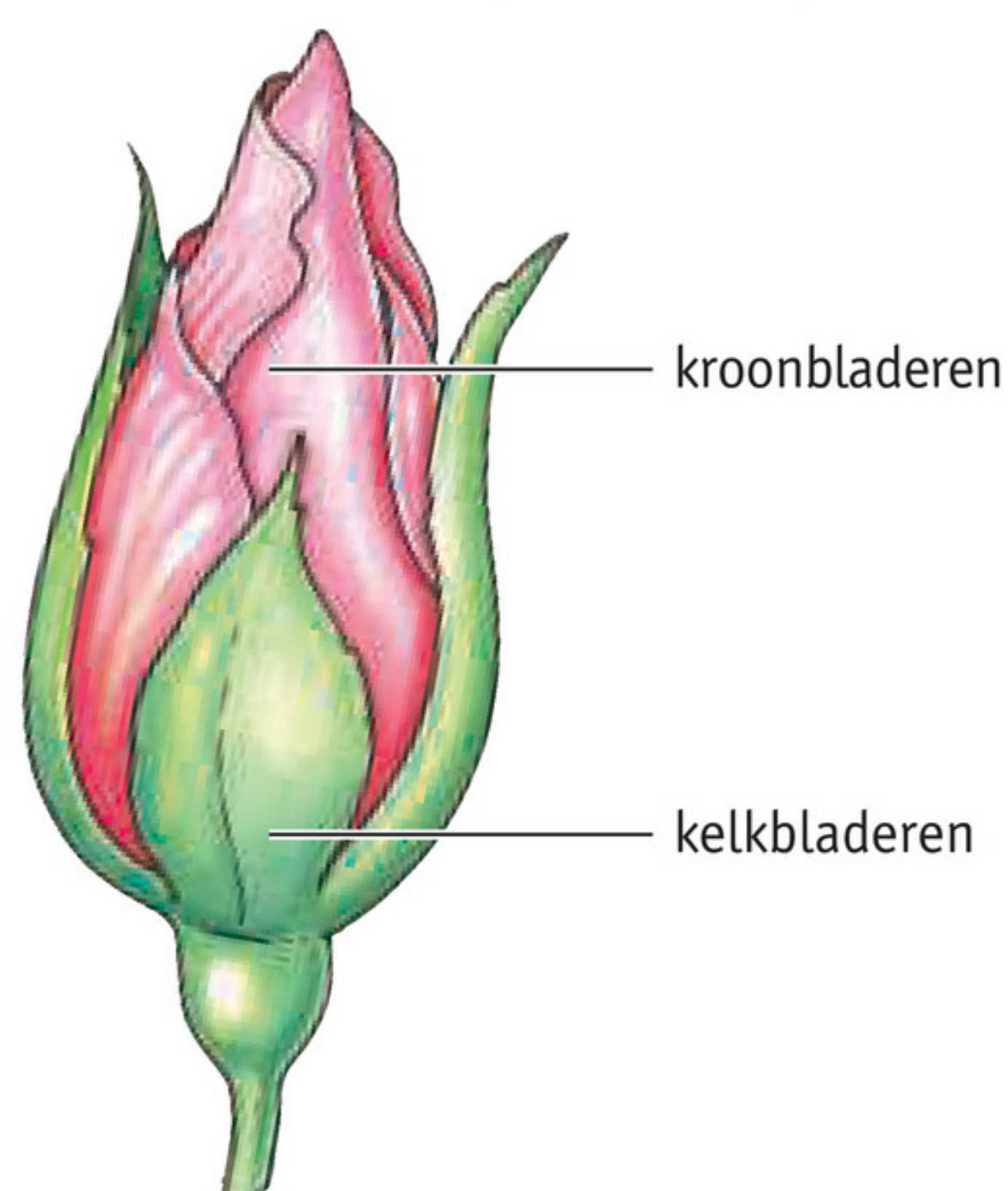


DE FUNCTIES VAN DE DELEN VAN EEN BLOEM

Alle delen van een bloem hebben een functie. De delen van een bloem zien er niet altijd hetzelfde uit. De functie van het deel is wel bij alle bloemen gelijk.

In afbeelding 7 zie je een bloemknop. In de tekening zijn de kelkbladeren aangegeven. De kelkbladeren zijn groen. Ze beschermen de bloem in de knop tegen uitdroging en kou.

Afb. 7 Kelkbladeren beschermen de bloem als die nog in de knop zit.



De bloemkroon bestaat uit kroonbladeren. Kroonbladeren kunnen allerlei kleuren hebben. In afbeelding 8 zie je drie verschillende bloemen. Door de kleur vallen de bloemen op. Met de opvallende kleur lokt de bloem insecten.

Afb. 8 Opvallend gekleurde kroonbladeren.



1 viooltje



2 waterlelie



3 vingerhoedskruid

Niet alle bloemen hebben opvallend gekleurde kroonbladeren. In afbeelding 9 zie je de bloemen van gras. De bloemen van gras zijn klein en vallen niet op. Ook de bloemen van brandnetels zijn onopvallend.

Afb. 9 Bloemen van gras.



5

a De bloemkelk bestaat uit *kelkbladeren* / *kroonbladeren*.

Deze bladeren zijn *groen* / *opvallend gekleurd*.

b Wat is de functie van de bloemkelk?

.....

.....

c Waaruit bestaat de bloemkroon?

.....

d Welke kleur hebben de kroonbladeren van vingerhoedskruid? *groen* / *roze*

e Wat is de functie van de opvallende kleur van kroonbladeren?

.....

MEELDRADEN

In afbeelding 10 zie je een bloem met meeldraden en een stamper. De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een bloem. Boven aan een meeldraad zit een knop. Als de meeldraad rijp is, gaat deze knop open. In de knop zit stuifmeel. Stuifmeel bestaat uit heel veel kleine korrels. Dit zijn de **stuifmeelkorrels**.

Meeldraden maken stuifmeelkorrels. Stuifmeelkorrels zijn mannelijke **voortplantingscellen**.

Afb. 10 Een lelie met meeldraden en een stamper.

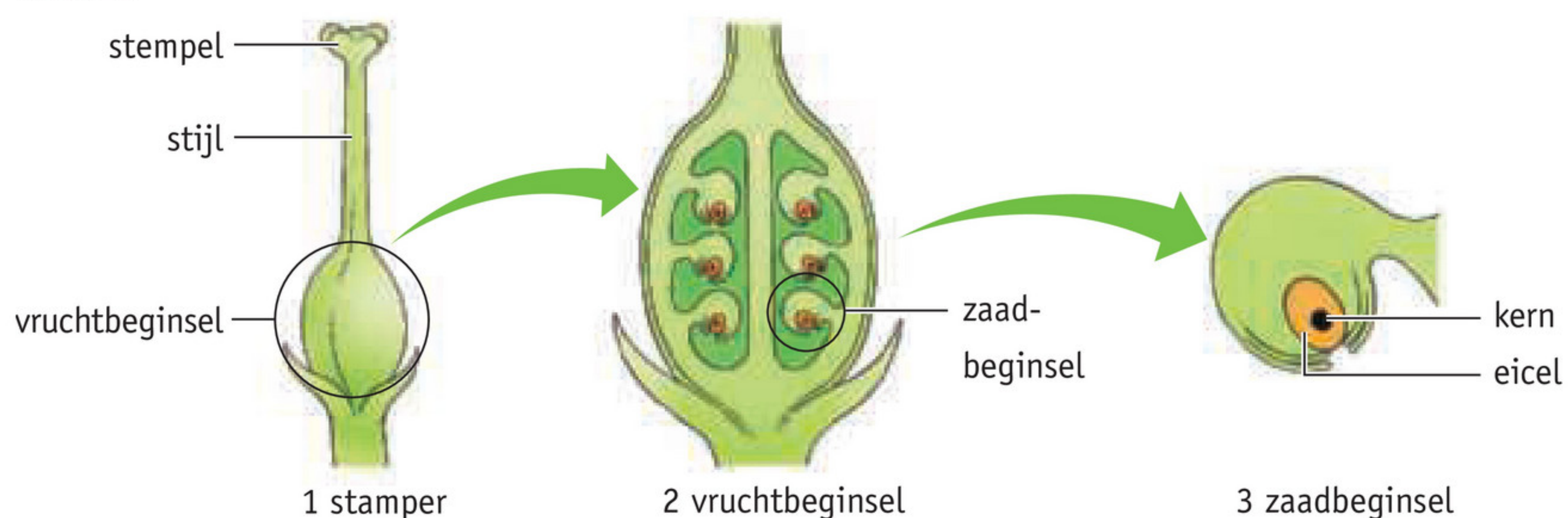


DE STAMPER

Kijk nog eens naar afbeelding 10. In de bloem zie je ook een stamper. De stamper is het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een bloem. In afbeelding 11.1 zie je een tekening van de stamper. De stempel vangt de stuifmeelkorrels op. De stijl verbindt de stempel met het vruchtbeginsel.

In afbeelding 11.2 zie je een doorsnede van het vruchtbeginsel. In het vruchtbeginsel zitten zaadbeginsels. In elk zaadbeginsel zit één **eicel** met een kern (zie afbeelding 11.3). Eicellen zijn vrouwelijke voortplantingscellen.

Afb. 11



6

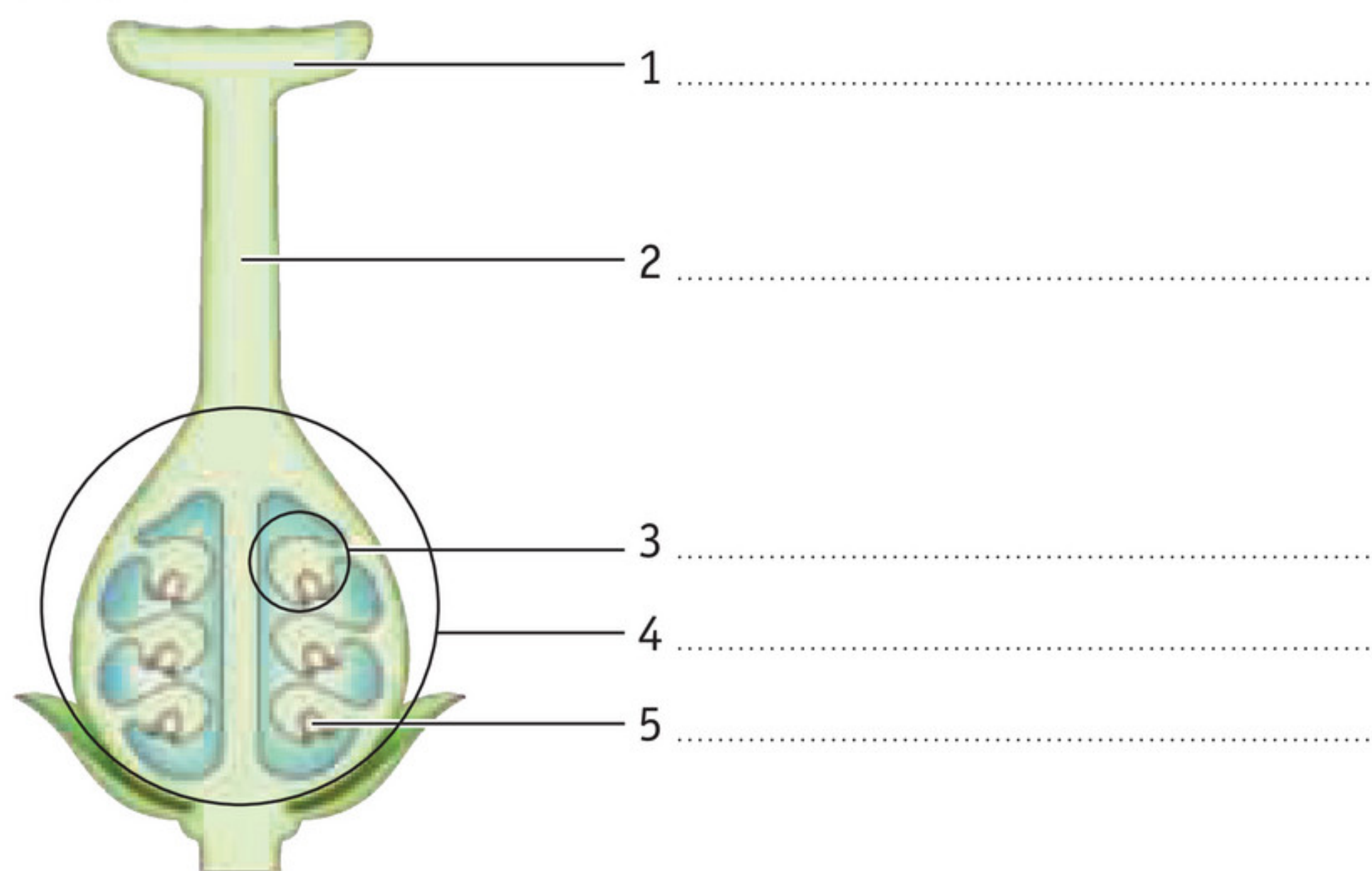
- a Wat maken meeldraden? *eicellen* / *stuifmeelkorrels*
 b Wat zijn stuifmeelkorrels? *mannelijke* / *vrouwelijke* voortplantingscellen
 c Wat is de functie van de stempel van een stamper?

- d Hoeveel eicellen zitten er in één zaadbeginsel? *1* / *2* / *3* / *4* / *veel*

7

Kijk naar afbeelding 12.
 Zet de namen bij de genummerde delen.

Afb. 12



+ 8

Sommige bloemen hebben geen gekleurde kroonbladeren, maar kleine groene kroonbladeren.

Welke functie hebben deze kroonbladeren *niet*? Leg je antwoord uit.

.....

.....

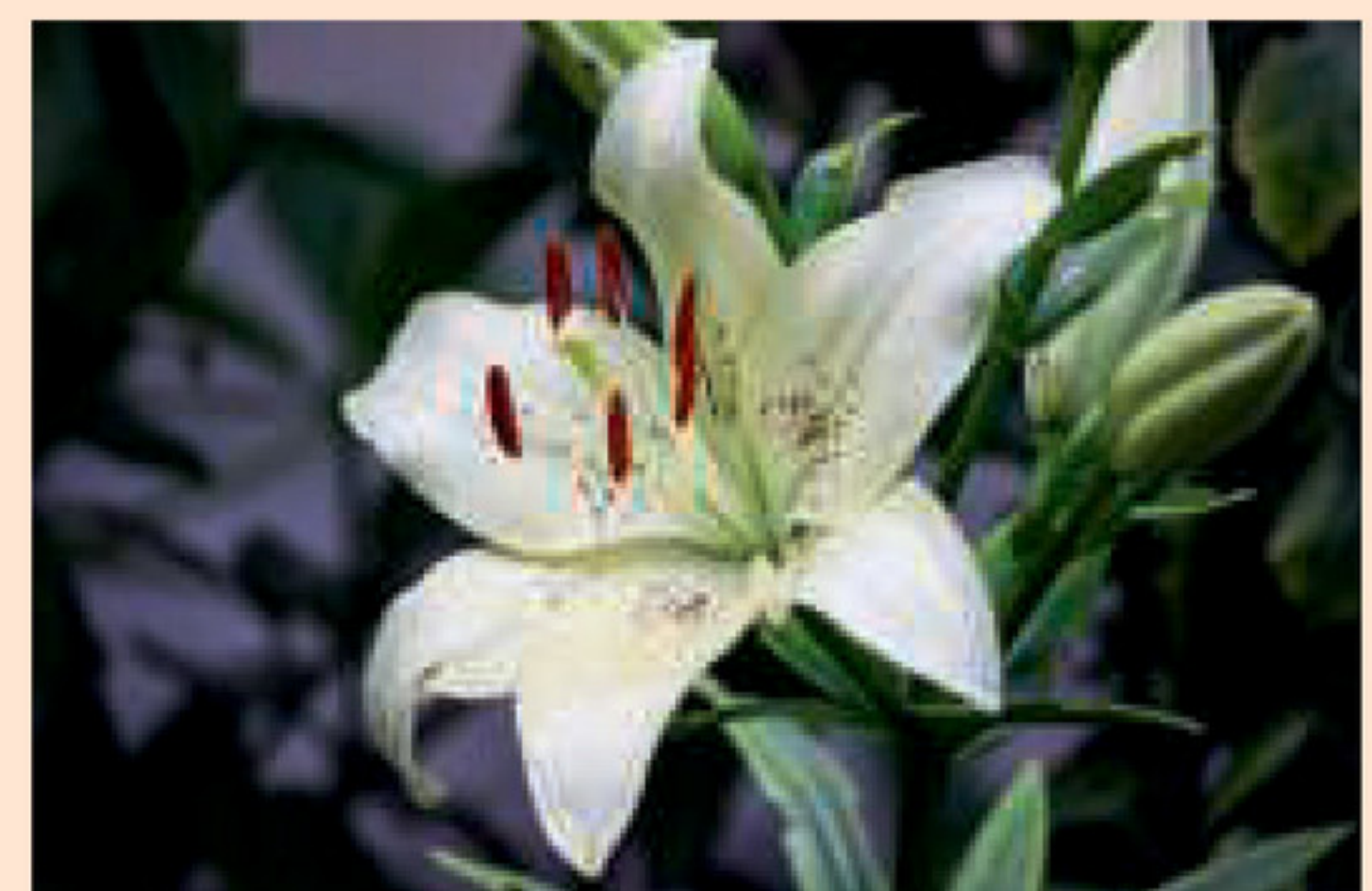
SAMENHANG – leefwereld

EEN BOS BLOEMEN

Bloemen worden vaak cadeau gedaan. Op een verjaardag, bij een bruiloft of op Valentijnsdag. Tijdens een begrafenis liggen bloemen op de kist. De kleur van het boeket is vaak erg persoonlijk. De kleur hangt ook af van het moment waarop de bloemen worden gegeven. Tegenwoordig kun je bloemen online bestellen en het boeket bij je thuis laten bezorgen.

Sommige bloemen hebben erg mooie, grote meeldraden en stampers, zoals de lelie (zie afbeelding 13). De meeldraden laten het stuifmeel erg gemakkelijk vallen en de stempel is erg plakkerig.

Afb. 13 Een lelie.



9

Lees de tekst 'Een bos bloemen'.

a Welke delen van een bloem zorgen voor de mooie kleuren?

.....

b Na een paar dagen liggen op de tafel onder een vaas met bloemen allemaal kleine korreltjes.

Wat zijn dat?

c Hoeveel kroonbladeren heeft de lelie in afbeelding 13? 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6

d Door de stengel lopen lange dunne buisjes: de vaten.

Hoe zorgen de vaten ervoor dat bloemen in een vaas langer mooi blijven?

.....

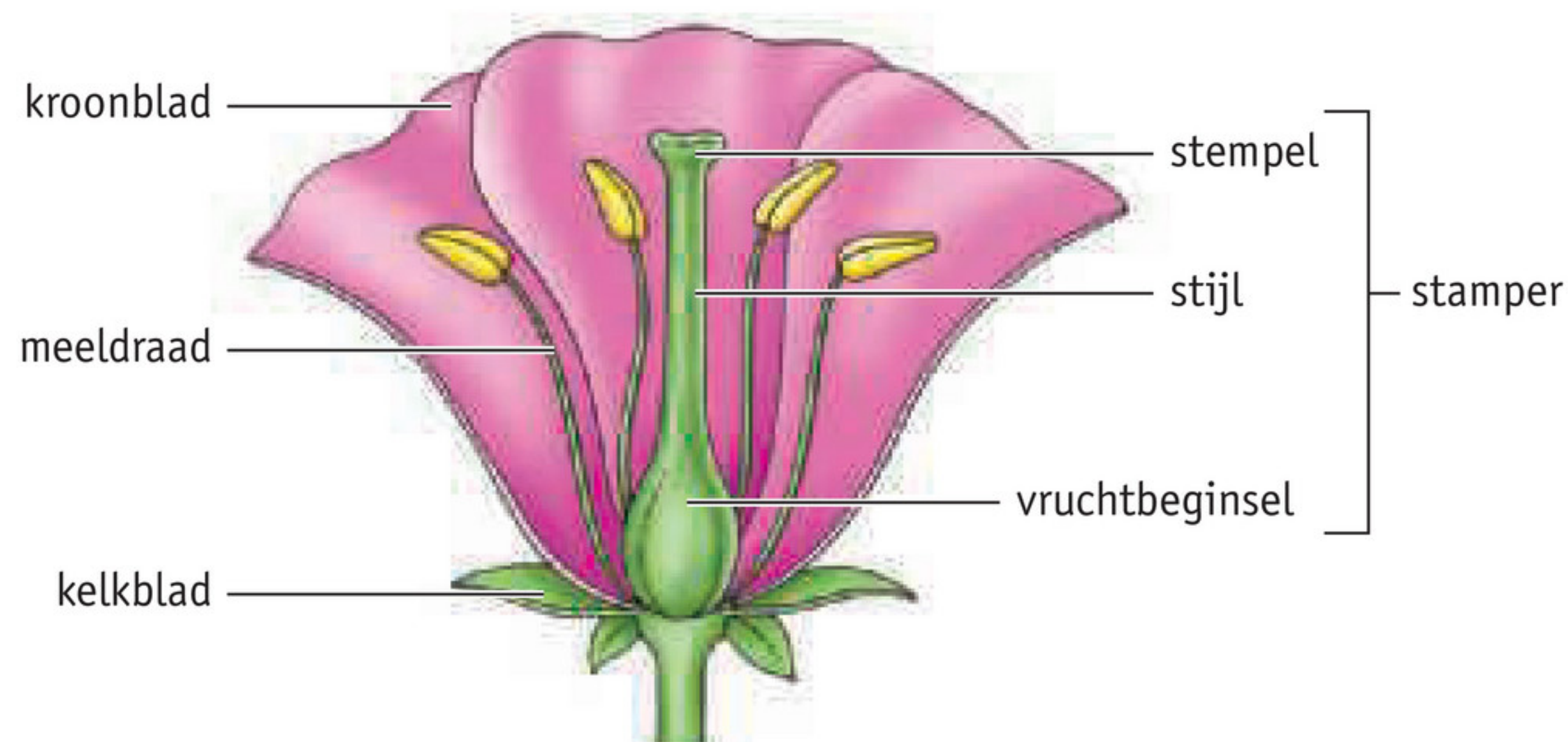
.....

.....

OM TE ONTHOUDEN

1 Je kunt de delen van een bloem benoemen.

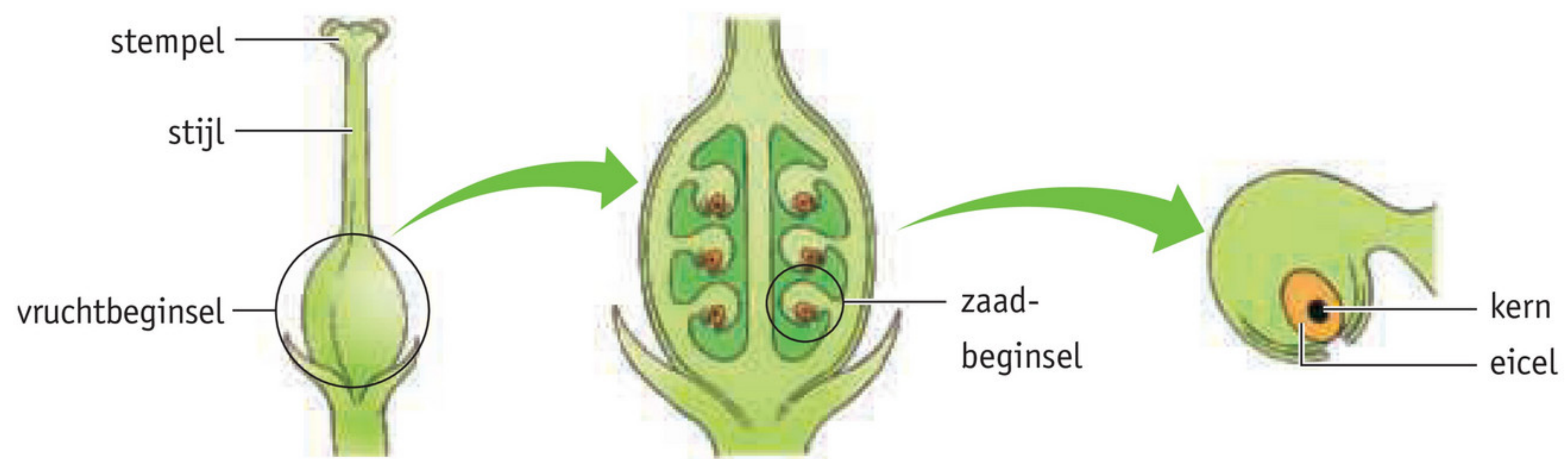
- Bloemen zijn organen van zaadplanten.
 - De functie van de bloemen is zorgen voor de voortplanting.
- Delen van een bloem zijn:
 - bloemkelk met kelkbladeren
 - bloemkroon met kroonbladeren
 - meeldraden
 - stamper
- De stamper bestaat uit:
 - stempel
 - stijl
 - vruchtbeginsel



2 Je kunt de kenmerken en functies noemen van de delen van een bloem.

- De bloemkelk met kelkbladeren.
 - Kelkbladeren zijn meestal groen.
 - Functie: ze beschermen de bloem in de knop tegen uitdroging en kou.
- De bloemkroon met kroonbladeren.
 - Kroonbladeren zijn vaak felgekleurd.
 - Functie: ze lokken insecten aan.

- De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een bloem.
 - Meeldraden maken stuifmeel.
 - Stuifmeel bestaat uit stuifmeelkorrels.
- De stamper is het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een bloem.
 - Een stamper bestaat uit een stempel, stijl en vruchtbeginsel.
 - De stempel kan stuifmeelkorrels opvangen.
 - In een vruchtbeginsel zitten zaadbeginsels.
 - In elk zaadbeginsel zit één eicel.
- Stuifmeelkorrels en eicellen zijn voortplantingscellen.



📖 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

2 Bestuiving

LEERDOELEN

6.2.3 Je kunt beschrijven wat bestuiving is.

6.2.4 Je kunt de kenmerken noemen van insectenbloemen en van windbloemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	6.2.3	6.2.4
Onthouden		1
Begrijpen	2	4, 6
Toepassen	3, 8d	5, 8ab
Analyseren		7, 8c

Veel bloemen hebben grote, opvallend gekleurde kroonbladeren. Daarmee lokken ze insecten. Insecten komen ook af op de geur en op de nectar.

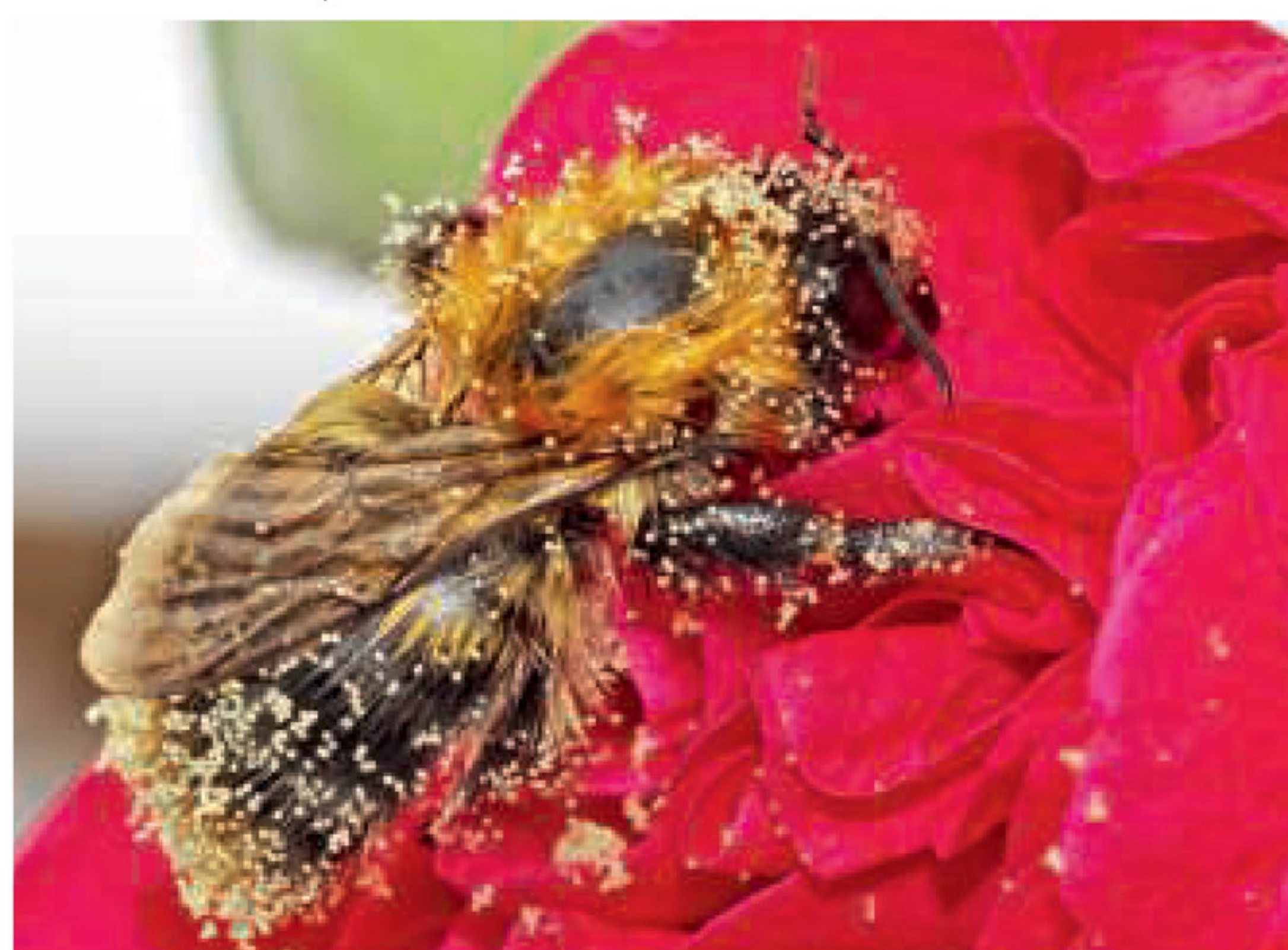
NECTAR EN STUIFMEEL

Veel bloemen maken **nectar**. Nectar is een zoet sap. Met de zoete nectar lokt de bloem insecten. Bijen verzamelen nectar en maken er honing van. Veel mensen vinden honing lekker (zie afbeelding 1).

Afb. 1 Honing.



Afb. 2 Een bij vol stuifmeelkorrels.



Bloemen lokken insecten met opvallend gekleurde bloemen en met nectar. Insecten zoeken nectar in de bloemen. Als een insect op de bloem zit, dan plakken er stuifmeelkorrels aan zijn poten en aan zijn lichaam. In afbeelding 2 zie je een bij in een bloem. Aan zijn poten en lichaam zitten stuifmeelkorrels vastgeplakt.

Insecten vliegen van bloem naar bloem. Zo brengen ze de stuifmeelkorrels van de ene bloem naar de andere bloem.

1

Met welke twee kenmerken lokken bloemen insecten?

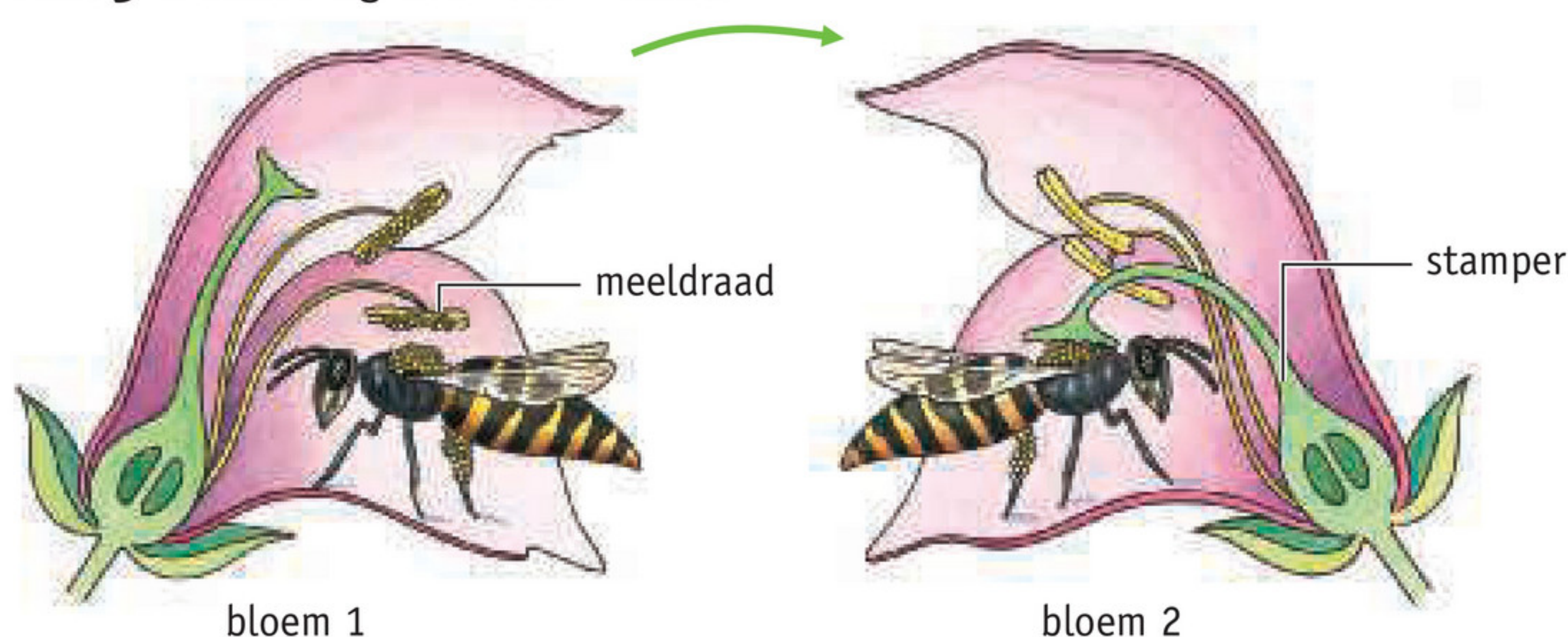
1

2

BESTUIVING

In afbeelding 3 zie je een insect in een bloem. Stuifmeelkorrels van de meeldraden komen op het lichaam van het insect. Het insect vliegt daarna van bloem 1 naar bloem 2. Beide bloemen zijn van dezelfde soort. De stuifmeelkorrels van bloem 1 zitten op het lichaam van het insect. In bloem 2 komt de stempel van de stamper tegen het lichaam van het insect. De stuifmeelkorrels van bloem 1 blijven plakken aan de stempel van bloem 2.

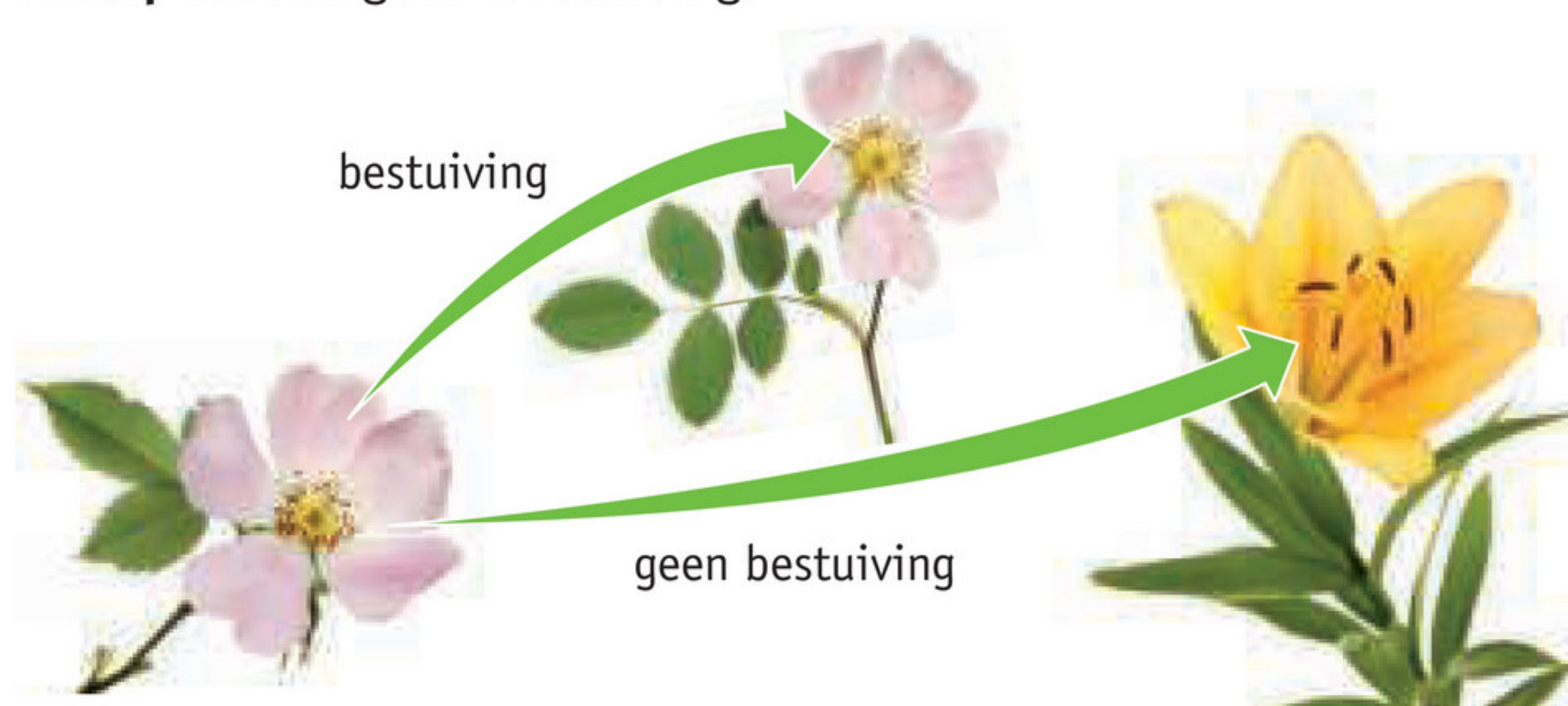
Afb. 3 Bestuiving door een insect.



Het insect heeft stuifmeelkorrels van een bloem overgebracht naar de stempel van een andere bloem. Als stuifmeelkorrels van een bloem terechtkomen op de stempel van een andere bloem van dezelfde soort, is er **bestuiving**. Tussen bloemen van verschillende soorten is er geen bestuiving.

In afbeelding 4 kun je zien wat wel en wat geen bestuiving is. Stuifmeel van een roos komt op de stempel van een andere roos. Dit is bestuiving. Als stuifmeel van een roos op de stempel van een lelie komt, dan is dit geen bestuiving.

Afb. 4 Wel en geen bestuiving.



2

Wanneer vindt bestuiving plaats?

- ☐ A Als stuifmeelkorrels van een bloem terechtkomen op een andere bloem.
- ☐ B Als stuifmeelkorrels van een bloem terechtkomen op een andere bloem van dezelfde soort.
- ☐ C Als stuifmeelkorrels van een bloem terechtkomen op een andere plant.

3

Is het wel of geen bestuiving?

- 1 Stuifmeel van een klaproos komt terecht op de grond.
wel / geen bestuiving
- 2 Stuifmeel van een klaproos komt terecht op de stempel van een boterbloem.
wel / geen bestuiving
- 3 Stuifmeel van een klaproos komt terecht op de stempel van een andere klaproos.
wel / geen bestuiving
- 4 Stuifmeel van een appelboom komt terecht op een stempel van een perenboom.
wel / geen bestuiving
- 5 Stuifmeel van een appelboom komt terecht op een tak van dezelfde appelboom.
wel / geen bestuiving
- 6 Stuifmeel van een appelboom komt terecht op een stempel van een andere appelboom.
wel / geen bestuiving

INSECTENBLOEMEN

Veel bloemen lokken insecten aan met opvallend gekleurde bloemen en nectar. De insecten zorgen voor de bestuiving. Deze bloemen heten **insectenbloemen**. In afbeelding 5 zie je insectenbloemen.

Afb. 5 Insectenbloemen.



WINDBLOEMEN

Bij andere bloemen zorgt de wind voor bestuiving. Deze bloemen heten **windbloemen**. In afbeelding 6 zie je een tekening van windbloemen. Dit zijn de bloemen van een gras. De wind blaast het stuifmeel weg. Hierdoor komt het stuifmeel overal terecht.

Stuifmeelkorrels van een meeldraad van een grasbloem komen terecht op de stempels van andere grasbloemen. De wind heeft dan voor de bestuiving gezorgd. Windbloemen lokken geen insecten aan, de bloemen vallen niet op. Windbloemen hebben geen opvallende kleuren en geen nectar.

Afb. 6 De wind blaast stuifmeel weg.



KENMERKEN VAN INSECTENBLOEMEN EN WINDBLOEMEN

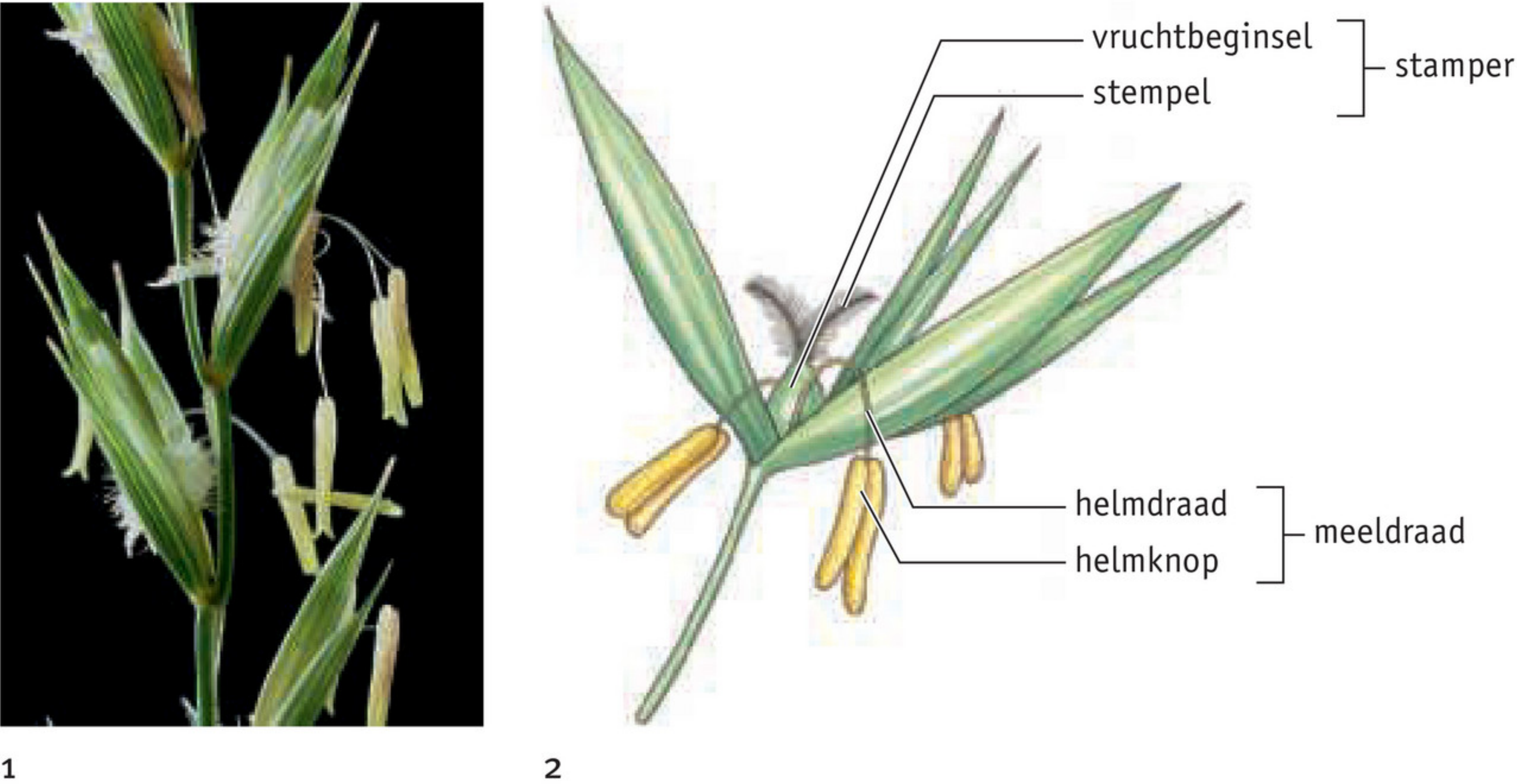
Insectenbloemen kun je gemakkelijk herkennen. Ze hebben opvallend gekleurde bloemen.

Windbloemen hebben andere kenmerken. In afbeelding 7 zie je een foto en een tekening van een windbloem.

- Windbloemen hebben lange meeldraden die buiten de bloem hangen. Hierdoor kan de wind het stuifmeel gemakkelijk wegblazen.
- De stempels van windbloemen zijn groot, ze lijken soms op veren van vogels. Hierdoor kunnen ze gemakkelijk stuifmeelkorrels opvangen.

Door de lange meeldraden en de grote stempels is de kans op bestuiving groter.

Afb. 7 Bloemen van een grasplant.



Er zijn nog meer kenmerken van insectenbloemen en windbloemen. In tabel 1 staan die kenmerken.

Tabel 1 Kenmerken van insectenbloemen en van windbloemen.

Kenmerken van insectenbloemen	Kenmerken van windbloemen
• grote bloemen • opvallend gekleurde kroonbladeren • hebben een geur • maken nectar • de meeldraden zitten in de bloem • de stempels zijn klein • maken weinig stuifmeel	• kleine bloemen • groene bloemen • hebben geen geur • maken geen nectar • de meeldraden hangen buiten de bloem • de stempels zijn groot • maken veel stuifmeel

4

- a Hoe heten bloemen waarbij insecten voor de bestuiving zorgen?
- b Hoe heten bloemen waarbij de wind voor bestuiving zorgt?
- c Welk kenmerk hebben de kroonbladeren van insectenbloemen?
.....
- d Welke bloemen hebben lange meeldraden die buiten de bloem hangen?
insectenbloemen / windbloemen

5

PRACTICUM – Een windbloem

 15 minuten**WAT GA JE DOEN?**

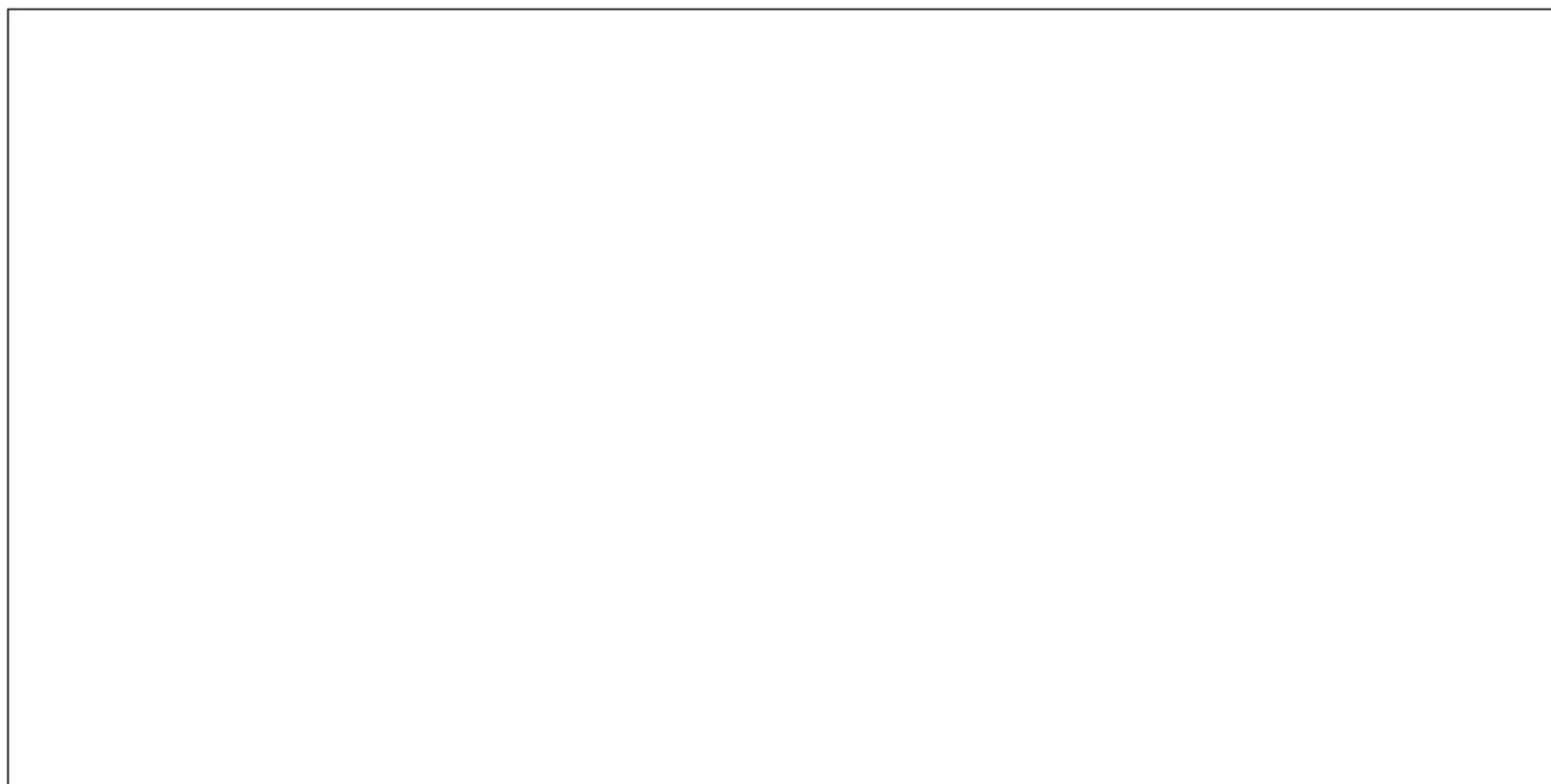
In dit practicum bekijk je het bloempje van gras met een loep.

WAT HEB JE NODIG?

- ☐ een bloempje van gras
- ☐ een loep
- ☐ tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het bloempje van gras met de loep.
- Maak een natuurgetrouwe tekening van het bloempje.
- Geef de volgende delen aan: *meeldraad – stempel*.
- Schrijf onder de tekening wat je hebt getekend.



6

- 1 Insectenbloemen zijn *groot / klein*.
- 2 Windbloemen zijn *groen / opvallend* gekleurd.
- 3 Windbloemen hebben *wel / geen* nectar.
- 4 Insectenbloemen hebben *wel / geen* geur.
- 5 Insectenbloemen hebben *grote / kleine* stempels.
- 6 Windbloemen maken *veel / weinig* stuifmeel.

+ 7

Kijk naar afbeelding 8. Je ziet bloemen van een berkenboom.
Zijn dit windbloemen of insectenbloemen? Leg je antwoord uit. Gebruik daarbij minstens twee kenmerken van windbloemen of insectenbloemen.

.....

.....

.....

Afb. 8 Bloemen van een berk.



SAMENHANG – leefwereld

IMKERS

Imkers houden bijen. Bijen leven in groepen. Eén groep wordt een volk genoemd. Een bijenvolk bestaat uit een koningin, werksters en enkele darren. De werksters zijn vrouwtjes en de darren zijn mannetjes.

De bijen van een imker leven in bijenkasten. In het voorjaar zetten imkers de kasten in boomgaarden met fruitbomen. De bijen maken honing van de nectar van de bloemen van de fruitbomen. Deze honing heet fruit honing. Er zijn nog veel andere soorten honing, zoals klaverhoning en lindehoning.

In de glastuinbouw staan planten van groente en fruit in kassen. Insecten kunnen daar niet zomaar in en uit vliegen. Daarom worden op het juiste moment bijenkasten in de kas gezet. De planten moeten dan bloemen hebben, zodat de bijen nectar kunnen vinden in de kas. Als ze nectar verzamelen, bestuiven de bijen de planten in de kas.

Afb. 9 Imker met een honingraat.

**8**

Lees de tekst 'Imkers'.

a Hoe worden de bloemen van een appelboom bestoven?

door insecten / door de wind

b Waarom komen bijen naar de bloemen toe?

- ☐ A Ze zoeken honing.
- ☐ B Ze zoeken nectar.
- ☐ C Ze zoeken stuifmeel.

c Waarom zetten glastuinders geen windbloemen in hun kassen?

.....

.....

d Wat is het goede moment om een bijenkast in een kas te zetten? Leg je antwoord uit.

Het juiste moment is *voor / tijdens / na* de bloei, want

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN

3 Je kunt beschrijven wat bestuiving is.

- Nectar is een zoet sap dat de bloemen maken.
 - Functie: nectar lokt insecten aan.
 - Bijen maken honing van nectar.
- Bestuiving: stuifmeel komt op de stempel van een bloem.
 - Het stuifmeel moet van een bloem van dezelfde soort komen.
 - Voorbeeld: stuifmeel van een roos komt op de stempel van een roos.
- Stuifmeel kan door insecten of door de wind worden overgebracht.

4 Je kunt de kenmerken noemen van insectenbloemen en van windbloemen.

- Bij insectenbloemen zorgen insecten voor de bestuiving.
 - De bloemen zijn groot.
 - De kroonbladeren zijn opvallend gekleurd.
 - De bloemen hebben een geur.
 - De bloemen maken nectar.
 - De meeldraden zitten in de bloem.
 - De stempels zijn klein.
 - De meeldraden maken weinig stuifmeelkorrels.
 - voorbeelden: roos, tulp, boterbloem, madeliefje, klaproos
- Bij windbloemen zorgt de wind voor de bestuiving.
 - De bloemen zijn meestal klein.
 - De kroonbladeren zijn meestal groen.
 - De bloemen hebben geen geur.
 - De bloemen maken geen nectar.
 - De meeldraden hangen buiten de bloem.
 - De stempels zijn groot (ze lijken vaak op veren van vogels).
 - De meeldraden maken veel stuifmeelkorrels.
 - voorbeelden: gras, berk

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

3 Een verslag maken

LEERDOEL

6.3.5 Je kunt (met hulp) een verslag maken van een onderzoek.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	6.3.5
Onthouden	
Begrijpen	
Toepassen	1, 2
Analyseren	

Biologen doen onderzoek. Ze bestuderen bijvoorbeeld planten en bloemen. Daarna vertellen ze aan andere onderzoekers wat ze hebben ontdekt.

RESULTATEN DELEN

Onderzoekers werken veel samen. Ze delen de resultaten van hun onderzoek met elkaar. Dat kan op twee manieren:

- met een presentatie (mondeling)
- met een verslag (schriftelijk)

Bij een presentatie vertel je wat je hebt gedaan en wat je daardoor hebt ontdekt. Bij een verslag schrijf je overzichtelijk op wat je hebt gedaan en wat je hebt ontdekt.

Een verslag maak je steeds op dezelfde manier:

- Je begint met een titel, je naam en de namen van degenen met wie je hebt samengewerkt.
- Vaak heeft een verslag ook een inleiding. Daarin beschrijf je het probleem dat je wilde onderzoeken. Je kunt ook extra uitleg geven over je onderwerp.
- Daarna deel je het verslag in volgens de stappen van een onderzoek: onderzoeksvraag, hypothese, benodigdheden, werkplan, resultaten en conclusie (zie afbeelding 1).

Bij een verslag horen ook afbeeldingen. Je kunt bijvoorbeeld foto's maken van je experiment. Ook kun je een grafiek maken van de resultaten.

Afb. 1**De stappen van een onderzoek****1 De onderzoeksvraag: wat ga je onderzoeken?**

Hoe komt het dat zaadjes in een zakje niet kiemen?

2 De hypothese: wat denk je?

Zaadjes in een zakje kiemen niet, doordat de zaadjes geen lucht krijgen.

3 Het werkplan: wat heb je nodig en wat ga je doen?

Benodigdheden:

- ☐ *gelijke zakjes met hetzelfde zaad*
- ☐ *een speld*

Ik neem twee zakjes met hetzelfde zaad. In het ene zakje prik ik gaatjes zodat er lucht in kan. In het andere zakje prik ik niet. Na een paar dagen kijk ik bij beide zakjes hoeveel zaadjes zijn ontkiemd. De aantallen schrijf ik op in een tabel.

4 De uitvoering: wat moet je doen?

Je verzamelt de benodigdheden en je voert je onderzoek uit volgens je werkplan.

5 De resultaten: wat neem je waar?

Er is geen verschil tussen de zaadjes in beide zakjes. In beide zakjes kiemen de zaadjes niet.

6 De conclusie: welke conclusie kun je trekken?

Dat zaadjes in een zakje niet kiemen komt niet doordat de zaadjes geen lucht krijgen.

1**PRACTICUM – Een verslag maken**
 afhankelijk van het onderzoek
WAT GA JE DOEN?

In dit practicum ga je zelf een onderzoek bedenken en uitvoeren. Je maakt er ook een verslag van.

WAT MOET JE DOEN?

Je docent heeft een paar onderzoeksvragen gemaakt. Bij elke onderzoeksvraag horen hypothesen, tips voor het werkplan en aanwijzingen hoe je de resultaten kunt weergeven.

- Kies een van de onderzoeksvragen. Laat je docent weten welke onderzoeksvraag je kiest.
- Kies jouw hypothese bij de onderzoeksvraag.
- Lees de tips voor het werkplan. Schrijf op wat je nodig hebt en hoe je het onderzoek wilt uitvoeren.
- Laat je docent je hypothese, benodigdheden en werkplan controleren.
- Voer je onderzoek uit volgens het werkplan. Houd je resultaten bij.
- Trek een conclusie die antwoord geeft op de onderzoeksvraag.
- Maak een verslag van je onderzoek.

2

PRACTICUM – De bloeitijd van windbloemen aan bomen



 **30 minuten + uitvoering**

WAT GA JE DOEN?

In dit practicum onderzoek je wanneer windbloemen aan bomen bloeien.

WAT MOET JE DOEN?

De onderzoeksvraag is: ‘Bloeien windbloemen aan bomen voordat of nadat er bladeren aan de bomen komen?’

- Wat denk jij? Zet je hypothese in de tabel.
- Maak een werkplan. Schrijf op hoe je je onderzoek wilt uitvoeren.
- Laat je docent je hypothese en je werkplan controleren.
- Voer je onderzoek uit.
- Noteer je resultaten. Zet je resultaten in een tabel en/of grafiek.
- Formuleer een conclusie die antwoord geeft op de onderzoeksvraag.
- Maak een verslag van je onderzoek.

[illegible]

Wat neem je waar?	
Welke conclusie kun je trekken?	

OM TE ONTHOUDEN

5 Je kunt (met hulp) een verslag maken van een onderzoek.

- De resultaten van een onderzoek kun je delen met anderen.
 - mondeling: in een presentatie
 - schriftelijk: in een verslag
- In een verslag schrijf je overzichtelijk op wat je hebt gedaan en wat je hebt ontdekt.
 - titel, naam, inleiding
 - onderzoeksvraag, hypothese, benodigdheden, werkplan, resultaten, conclusie
 - afbeeldingen: foto's, grafiek

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

4 Bevruchting

LEERDOELEN

- 6.4.6 Je kunt beschrijven hoe de bevruchting bij zaadplanten gaat.
- 6.4.7 Je kunt beschrijven hoe een zaad ontstaat uit een zaadbeginsel.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	6.4.6	6.4.7	1.3.9**
Onthouden	1, 2	4	
Begrijpen	3a		
Toepassen	8a	5, 6, 8cd	8c
Analyseren	3b, 8b	7, 8b	

**Dit leerdoel vind je in een ander thema.

Na de bestuiving komen de stuifmeelkorrel en de eicel in het zaadbeginsel bij elkaar. Als ze samensmelten, is er bevruchting.

EICEL

Kijk naar afbeelding 1. Het vruchtbeginsel is een deel van de stamper. In een vruchtbeginsel zitten zaadbeginsels. In elk zaadbeginsel zit één eicel. Een eicel heeft een kern.

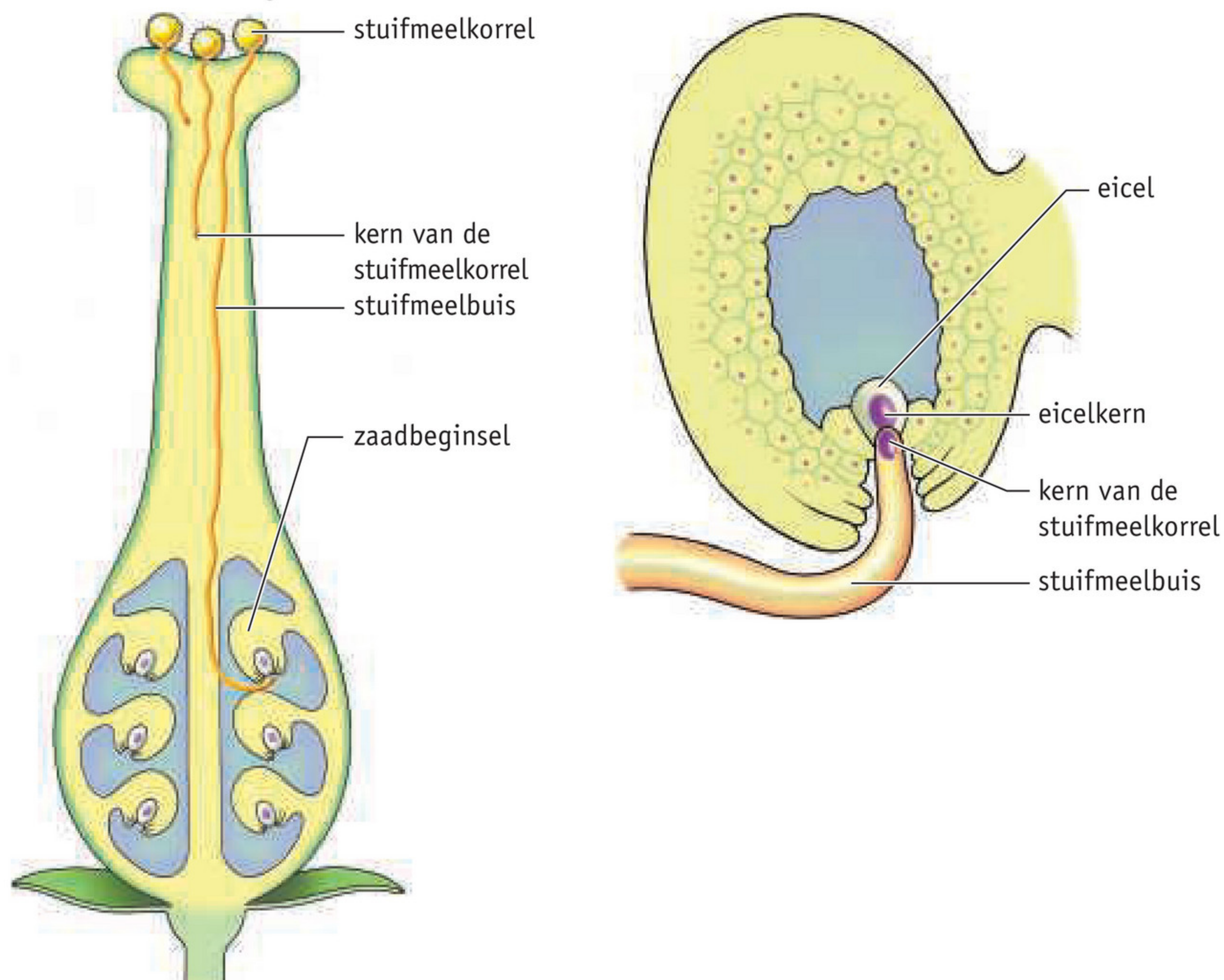
Afb. 1 Doorsnede van de bloem van een narcis.



STUIFMEELBUIS

In afbeelding 2 zie je een doorsnede van een stamper. Er zitten drie stuifmeelkorrels op de stempel. Uit elke stuifmeelkorrel groeit een buisje. Zo'n buisje heet een **stuifmeelbuis**. In de stuifmeelbuis zit de kern van de stuifmeelkorrel. De stuifmeelbuizen groeien door de stijl heen naar de eicellen in het vruchtbeginsel.

Afb. 2 Bevruchting.



1 stamper met stuifmeelbuizen

2 zaadbeginsel met een deel van de stuifmeelbuis

1

Vul de zinnen in. Gebruik daarbij: *eicel – kern – stempel – stijl – stuifmeelbuis*.

- 1 Bij bestuiving komen de stuifmeelkorrels terecht op de
- 2 Het buisje dat uit een stuifmeelkorrel groeit, heet
- 3 Het deel van de stuifmeelkorrel in een stuifmeelbuis is de
- 4 Een stuifmeelbuis groeit door de
- 5 Een stuifmeelbuis groeit naar een

BEVRUCHTING

In afbeelding 2 is één stuifmeelbuis bij een eicel aangekomen. De kern van de stuifmeelkorrel gaat nu de eicel in. Daar versmelt de kern van de stuifmeelkorrel met de kern van de eicel. Dit heet **bevruchting**. De twee kernen worden samen één nieuwe kern. Er ontstaat een **bevruchte eicel**.

2

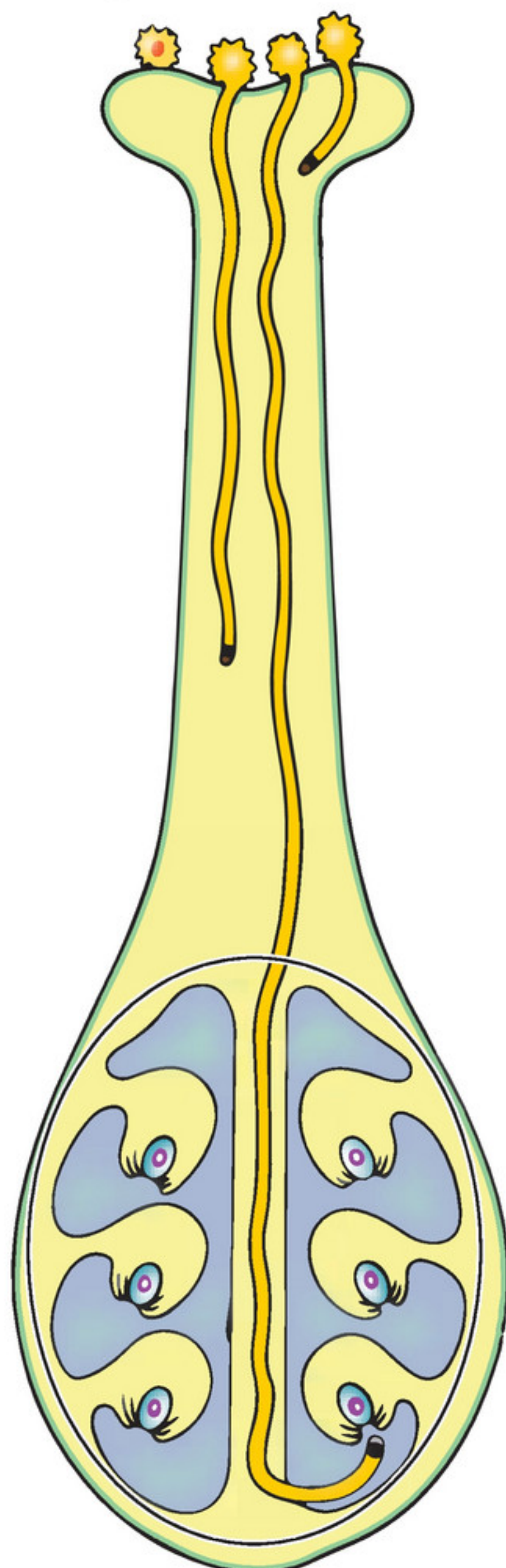
- 1 De van de stuifmeelkorrel smelt samen met de van de eicel.
- 2 Dit heet
- 3 Er ontstaat een eicel.

3

- a** Kijk naar afbeelding 3.
 - 1 Hoeveel stuifmeelkorrels zijn op de stempel terechtgekomen? 1 / 3 / 4 / 6 / 8
 - 2 Hoeveel stuifmeelbuizen zijn er gegroeid? 1 / 3 / 4 / 6 / 8
 - 3 Hoeveel zaadbeginsels zitten er in het vruchtbeginsel? 1 / 3 / 4 / 6 / 8
 - 4 Hoeveel eicellen zitten er in één zaadbeginsel? 1 / 3 / 4 / 6 / 8
- b** Heeft bij de stamper in afbeelding 3 al bevruchting plaatsgevonden? Leg je antwoord uit.

.....

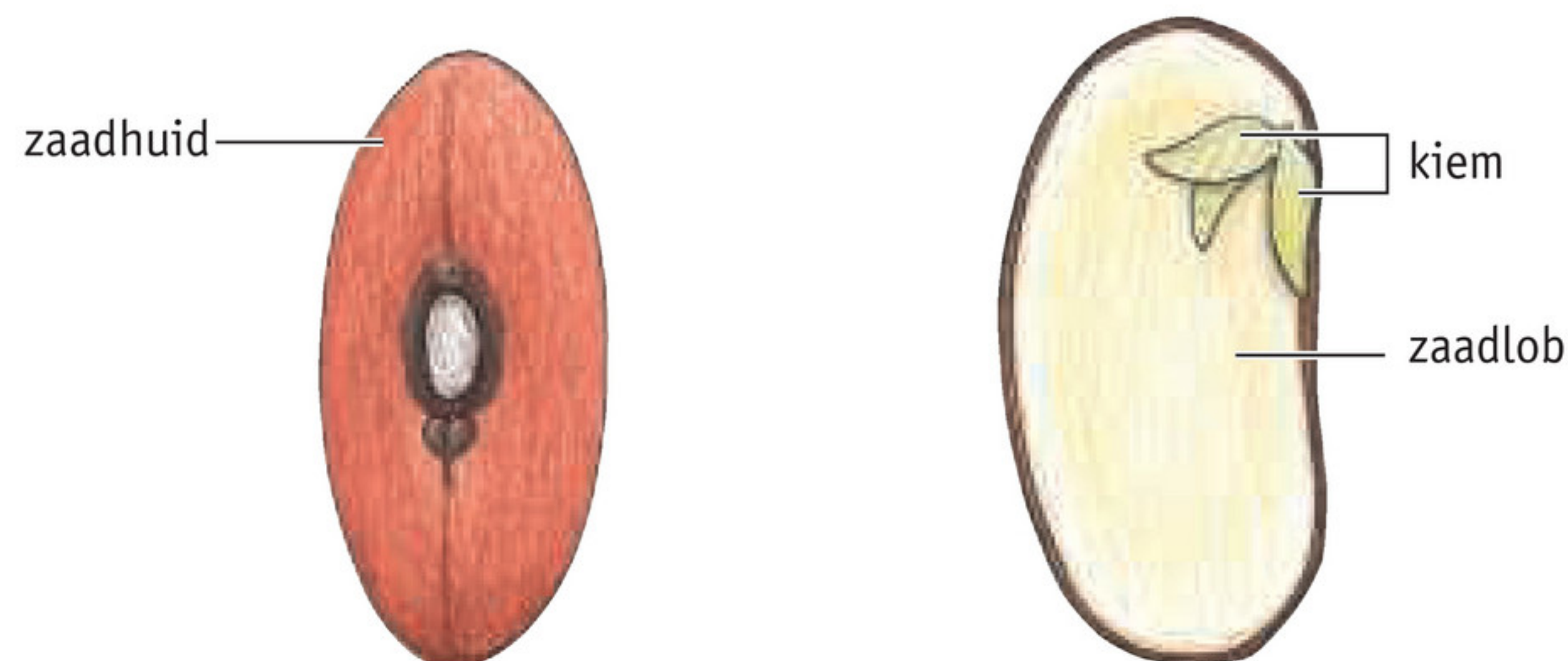
.....

Afb. 3

BEVRUCHTE EICEL

Na de bevruchting gaan de bevruchte eicel, het zaadbeginsel en het vruchtbeginsel groeien. Uit de bevruchte eicel ontstaat een **kiem**. Uit het zaadbeginsel ontstaat een **zaad**. In afbeelding 4 zie je een zaad met daarin een kiem. Elk zaad bevat een kiem. De kiem groeit uit tot een nieuwe plant.

Afb. 4 Een zaad met een kiem.



EEN OF MEER ZADEN

Uit het vruchtbeginsel ontstaat een **vrucht**. Een vrucht bevat zaden. Sommige vruchten hebben maar één zaad, andere vruchten hebben meerdere zaden. In afbeelding 5.1 zie je een pruim. Een pruim is een vrucht met één zaad. In afbeelding 5.2 zie je een meloen. Een meloen heeft veel zaden. Elk zaad is ontstaan uit een zaadbeginsel met een bevruchte eicel.

Afb. 5 Vruchten met zaden.



1 pruim: één zaad



2 meloen: veel zaden

4

Wat hoort bij elkaar?

- | | | |
|--|-----------------------|-----------|
| A Uit een bevruchte eicel ontstaat een | ☐ | 1 kiem. |
| B Uit een zaadbeginsel ontstaat een | ☐ | 2 plant. |
| C Uit een vruchtbeginsel ontstaat een | ☐ | 3 vrucht. |
| D Uit een kiem ontstaat een nieuwe | ☐ | 4 zaad. |

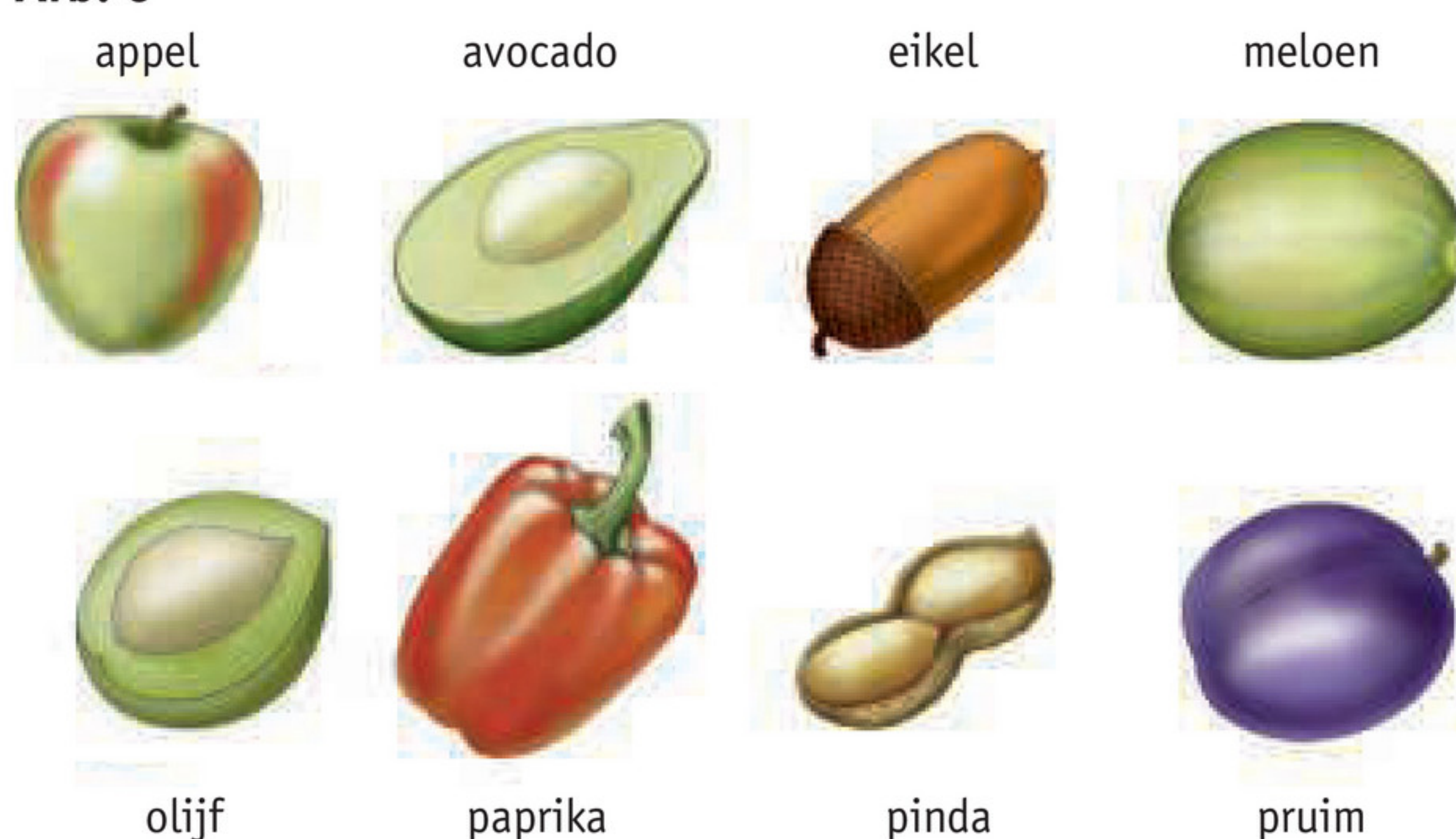
5

Kijk naar afbeelding 6.

Bevatten de vruchten een of meer zaden? Je mag zoeken op internet als je het niet weet.

1 appel	<i>een zaad / meer zaden</i>
2 avocado	<i>een zaad / meer zaden</i>
3 eikel	<i>een zaad / meer zaden</i>
4 meloen	<i>een zaad / meer zaden</i>
5 olijf	<i>een zaad / meer zaden</i>
6 paprika	<i>een zaad / meer zaden</i>
7 pinda	<i>een zaad / meer zaden</i>
8 pruim	<i>een zaad / meer zaden</i>

Afb. 6



6

PRACTICUM – Grotere vruchten bij meer zaden

 **30 minuten + verslag maken**

WAT GA JE DOEN?

In dit practicum onderzoek je of vruchten groter zijn als er meer zaden in zitten. Je docent zorgt voor voldoende paprika's of andere vruchten.

WAT MOET JE DOEN?

De onderzoeksvraag is: 'Bevatten grotere vruchten meer zaden dan kleinere vruchten van dezelfde soort?'

- Wat denk jij? Zet je hypothese in de tabel.
- Maak een werkplan. Schrijf op hoe je je onderzoek wilt uitvoeren.
- Laat je docent je hypothese en je werkplan controleren.
- Voer je onderzoek uit.
- Noteer je resultaten. Zet je resultaten in een tabel en/of grafiek.
- Formuleer een conclusie die antwoord geeft op de onderzoeksvraag.
- Maak een verslag van je onderzoek.

ONDERZOEK	GROTERE VRUCHTEN BIJ MEER ZADEN
Wat ga je onderzoeken?	Bevatten grotere vruchten meer zaden dan kleinere vruchten van dezelfde soort?
Wat denk je?	Grote vruchten bevatten <i>meer / evenveel / minder</i> zaden dan kleine vruchten van dezelfde soort.
Wat heb je nodig?	
Wat moet je doen?	Maak een werkplan. Schrijf op hoe je je onderzoek wilt uitvoeren.
Wat neem je waar?	
Welke conclusie kun je trekken?	Bevatten grotere vruchten meer zaden dan kleinere vruchten van dezelfde soort? <i>Ja / Nee / Ik weet het niet</i>, want

+ 7

In een appelboomgaard worden bijenkasten neergezet. De bijen zorgen voor de bestuiving.

- 1 Wordt daardoor het aantal stuifmeelbuizen per appelbloem groter? *ja / nee*
- 2 Wordt het aantal bevruchtingen per bloem groter? *ja / nee*
- 3 Wordt het aantal appels per bloem groter? *ja / nee*
- 4 Wordt het aantal zaden per appel groter? *ja / nee*

SAMENHANG – leefwereld

ZONNEBLOEMPITTEN ETEN

In de zomer zie je grote zonnebloemen al van verre bloeien. Na de bestuiving sterven delen van de bloem af. De zaadbeginsels met bevruchte eicellen ontwikkelen zich tot zaden. In afbeelding 7 zie je een zonnebloem met zaden. De zaden van een zonnebloem zijn eetbaar. Je kunt een zakje zonnebloempitten kopen in de winkel. Soms zit er zout op, maar niet altijd. Als je een pit in je mond stopt, bijt je eerst de harde buitenkant kapot. Deze spuug je uit. Het zachte binnenste kun je opeten. Erg lekker én leuk om te doen!

Afb. 7 Zaden van een zonnebloem.

**8**

Lees de tekst 'Zonnebloempitten eten'.

- a** Welke delen van de zonnebloem sterven af na bevruchting?
kroonbladeren / vruchtbeginsel
- b** Kijk naar afbeelding 7.
Zijn er een of meer bevruchtingen geweest? Leg je antwoord uit.

.....

.....

- c** Welk deel van een zonnebloempit eet je op? *zaadhuid / zaadlobben*
- d** Wat gebeurt er met een zonnebloempit als je die niet opeet maar in de grond stopt?

.....

OM TE ONTHOUDEN**6 Je kunt beschrijven hoe de bevruchting bij zaadplanten gaat.**

- In een vruchtbeginsel zitten een of meer zaadbeginsels.
 - In elk zaadbeginsel zit één eikel.
- Na de bestuiving groeit uit de stuifmeelkorrel een stuifmeelbuis.
 - De stuifmeelbuis groeit door de stijl naar een eikel in het vruchtbeginsel.
 - In de stuifmeelbuis zit de kern van de stuifmeelkorrel.
- Bevruchting: de kern van de stuifmeelkorrel versmelt met de kern van de eikel.
 - Door de bevruchting ontstaat een bevruchte eikel.

7 Je kunt beschrijven hoe een zaad ontstaat uit een zaadbeginsel.

- Kiem: na de bevruchting groeit de bevruchte eikel uit tot een kiem.
 - Een kiem kan uitgroeien tot een nieuwe plant.
- Zaad: na de bevruchting groeit het zaadbeginsel uit tot een zaad.
 - Elk zaad bevat een kiem.
- Vrucht: na de bevruchting groeit het vruchtbeginsel uit tot een vrucht.
 - In een vrucht zitten zaden.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

5 Vruchten en zaden

LEERDOEL

6.5.8 Je kunt beschrijven hoe een vrucht ontstaat uit een vruchtbeginsel.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	6.5.8	6.2.3*
Onthouden	3ab	
Begrijpen	4	
Toepassen	1, 2, 3c, 5, 6, 7, 8c	8a
Analyseren	8bd	

*Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Na de bevruchting ontstaan in het vruchtbeginsel een of meer zaden. Het vruchtbeginsel is het begin van een vrucht. Vruchten zijn er in alle soorten en maten.

VAN BLOEM TOT VRUCHT

Kijk naar afbeelding 1. Je ziet hoe een bloem van een sperziebonenplant verandert in een vrucht. Na de bevruchting gaat het vruchtbeginsel groeien. De vrucht gaat door zijn gewicht hangen aan het steeltje. De kroonbladeren en de meeldraden vallen af. Aan de kant van het steeltje blijft vaak nog een restje van de bloemkelk zitten. Aan de andere kant van de sperzieboon zit vaak nog een restje van de stijl.

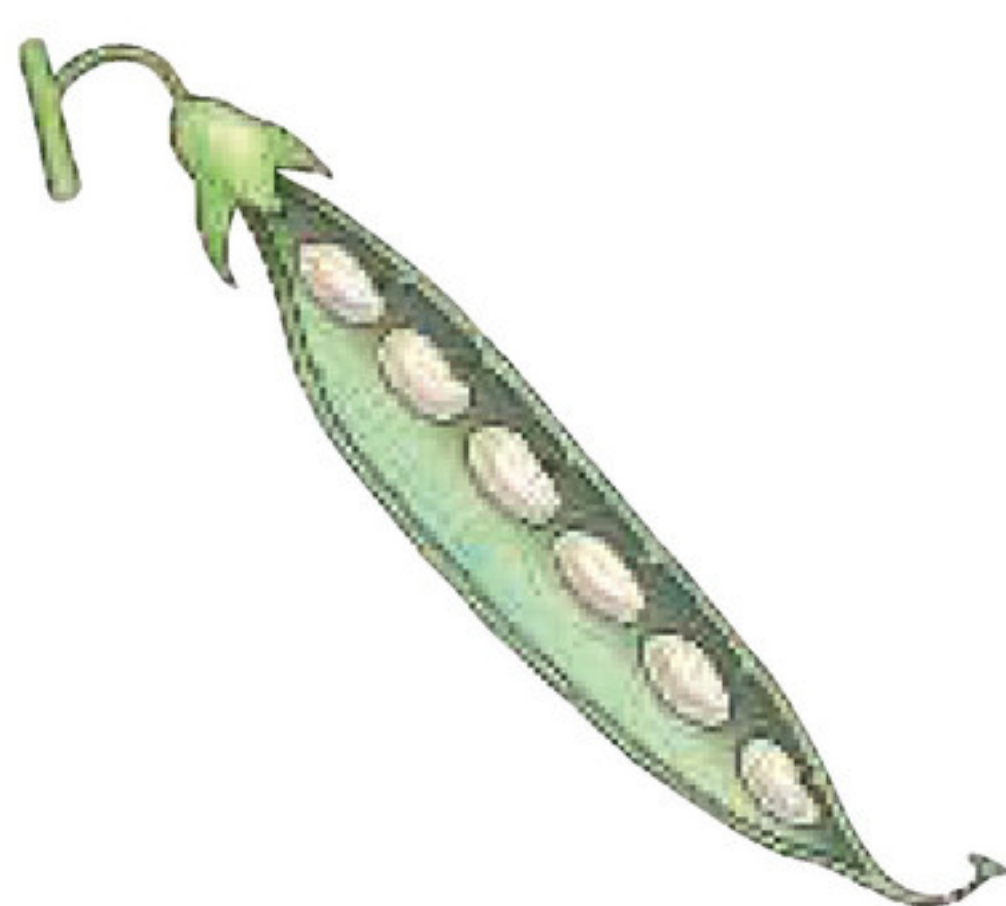
Afb. 1 Veranderingen in de bloem van een bonenplant na de bevruchting.



1 de bloem voor de bevruchting



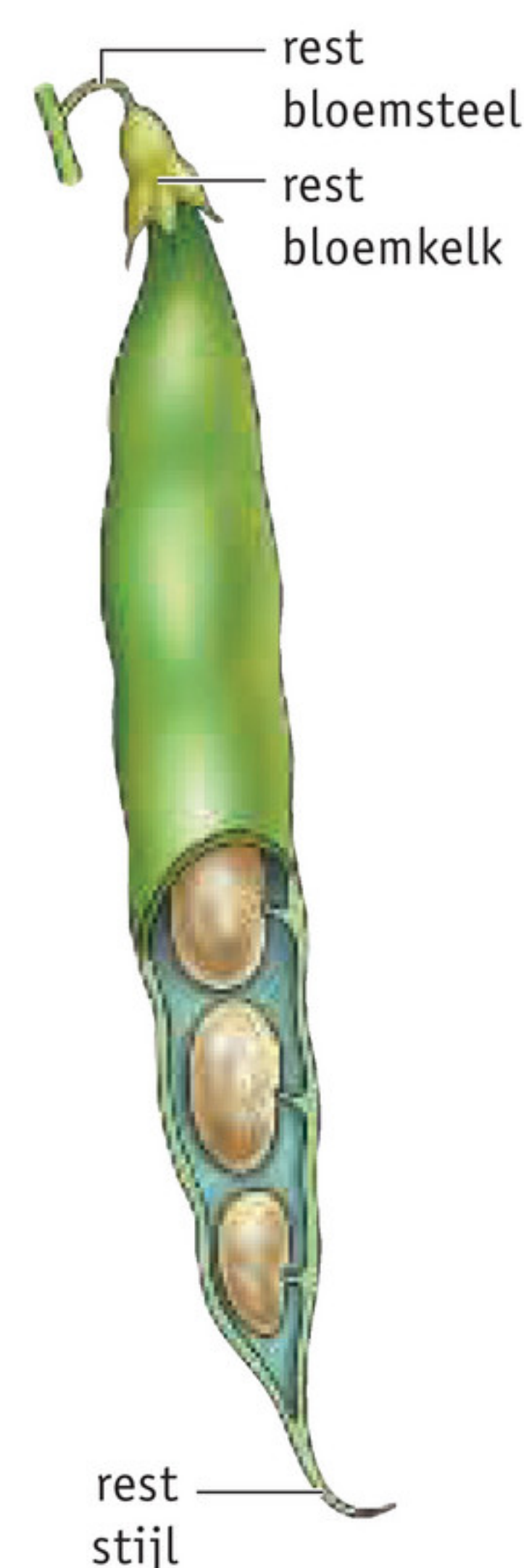
2 Na de bevruchting beginnen het vruchtbeginsel en de zaadbeginsels te groeien.



3 De kroonbladeren en de meeldraden vallen af, het vruchtbeginsel wordt steeds langer.



4 De bloemkelk droogt uit, er blijft alleen een restje over. Het puntje van de vrucht is het restje van de stijl. De zaadbeginsels worden zaden.



5 Als de boon rijp is, wordt de zaadhuid donkerder. Uiteindelijk breekt de vrucht open en komen de zaden vrij.

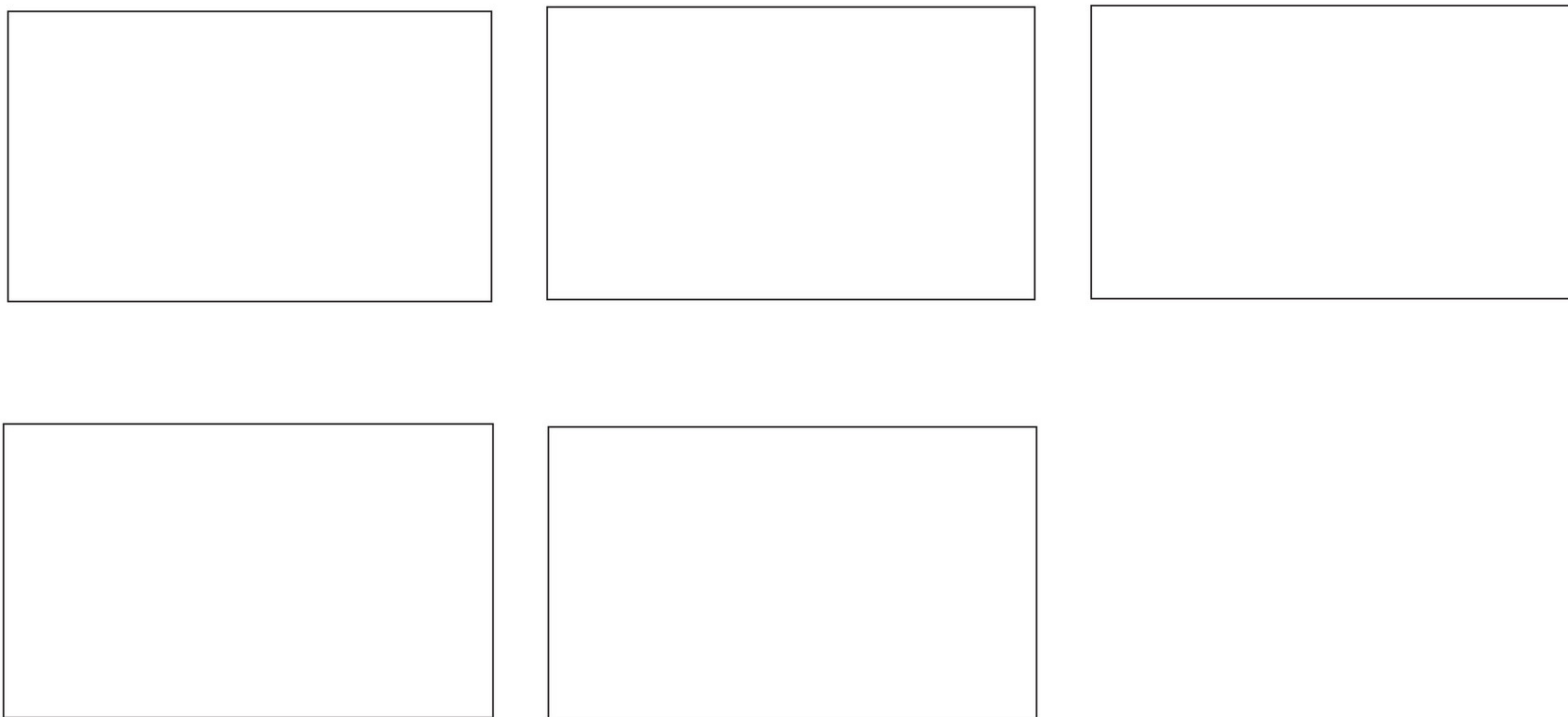
1

Gebruik bij deze opdracht het knipblad achter in het boek.

Op het knipblad staan tekeningen van een kers die ontstaat.

- Knip elke tekening apart uit.
- Plak de tekeningen in de juiste volgorde in de vakken van afbeelding 2.

Afb. 2



2

PRACTICUM – Een tomaat

 10-15 minuten

WAT GA JE DOEN?

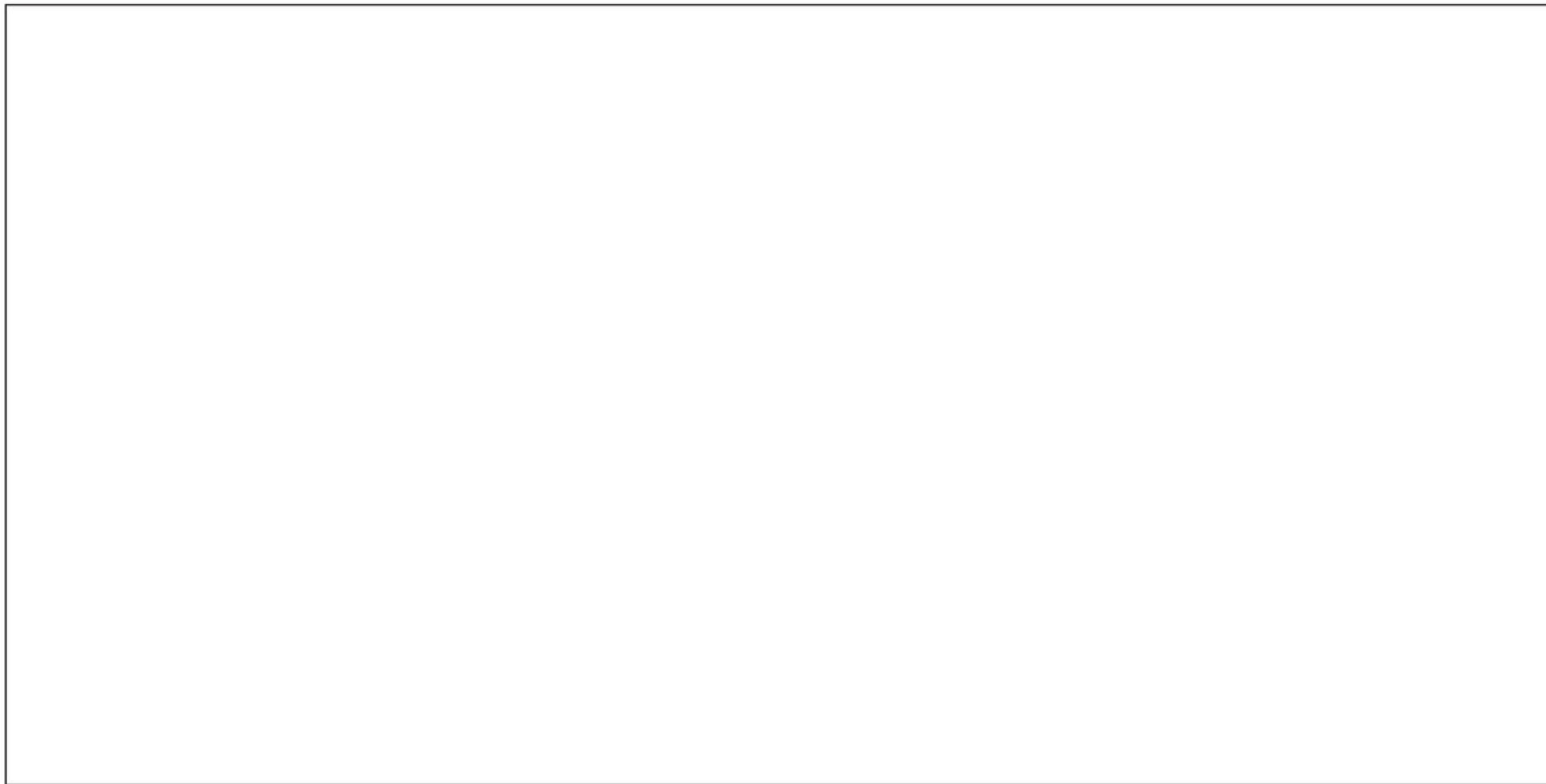
In dit practicum maak je een tekening van een doorsnede van een tomaat.

WAT HEB JE NODIG?

- ☐ een tomaat
- ☐ een mes
- ☐ tekenmateriaal

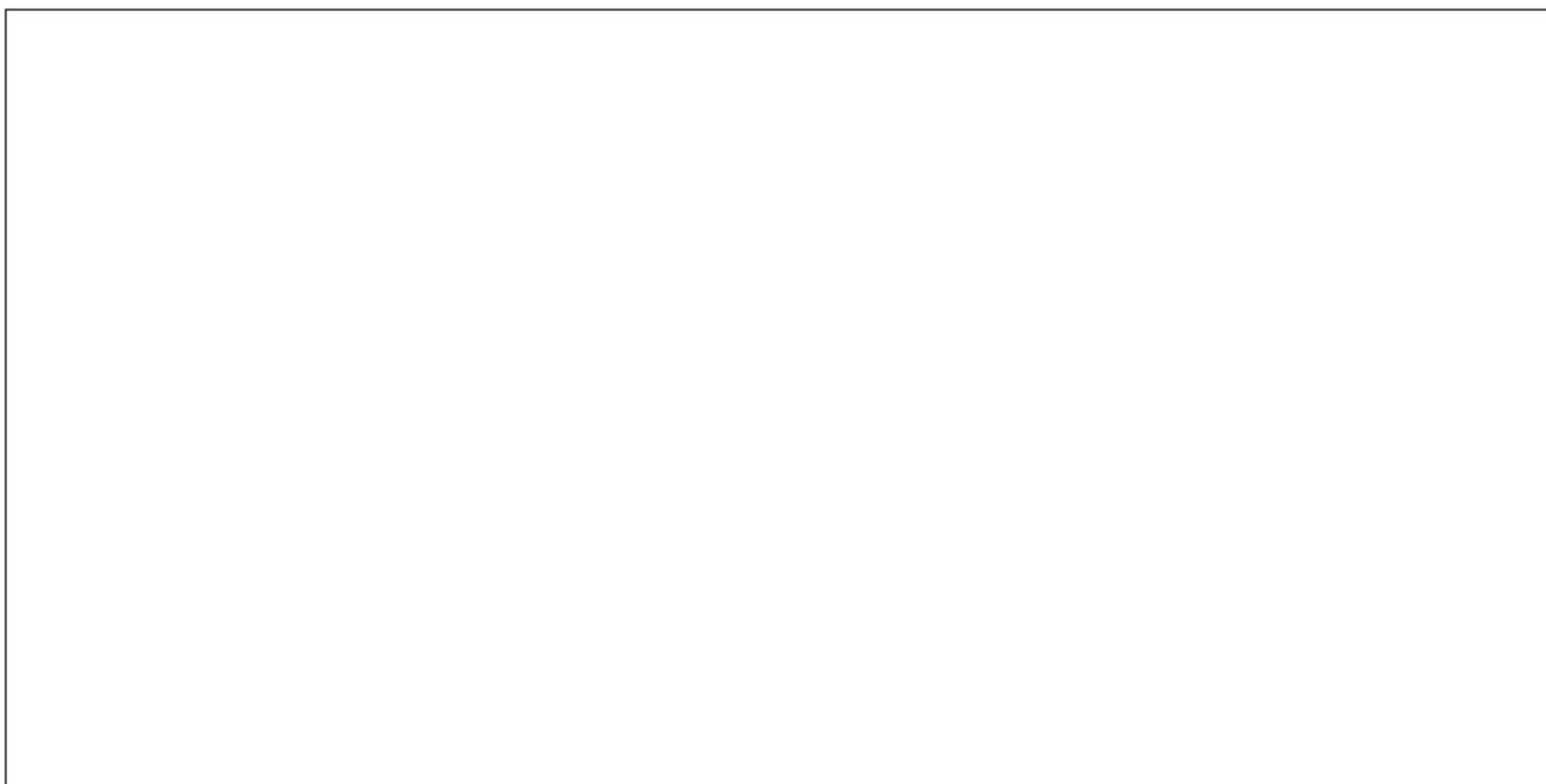
WAT MOET JE DOEN?

- Leg de tomaat voor je neer.
- Maak een natuurgetrouwe tekening van de buitenkant van de tomaat.
- Geef aan: *restje van de bloemkelk – steeltje – vrucht.*
- Schrijf onder de tekening wat je hebt getekend.



- Snijd de tomaat in de lengte door (vanaf het steeltje naar beneden, zie afbeelding 3).
- Maak een natuurgetrouwe tekening van de doorsnede van de tomaat.
- Geef aan: *vrucht* – *zaad*.
- Schrijf onder de tekening wat je hebt getekend.

Afb. 3 Tomaten.



VERSCHILLENDE VRUCHTEN

Sommige planten krijgen langwerpige vruchten. Deze vruchten heten **peulvruchten**. In afbeelding 4 zie je de peulvrucht van een erwtenplant. In de peul zie je de erwten, dit zijn de zaden. Bonen groeien op dezelfde manier, dus bonen groeien ook in peulen.

In afbeelding 5 zie je een doorsnede van een appel en een peer. In het klokhuis zitten pitten. De pitten zijn de zaden van de appel en de peer. In afbeelding 6 zie je een paprika, met in het midden de pitten. Peulen, kersen, tomaten, appels, peren en paprika's zijn vruchten. Bonen, erwten en pitten zijn de zaden.

Afb. 4 Erwten in een peul.



Afb. 5 Pitten in een peer en een appel.



Afb. 6 Pitten in een paprika.



3

a Wat gebeurt er na de bevruchting met het vruchtbeginsel van een bloem?

.....

b Wat gebeurt er na de bevruchting met de kroonbladeren en de meeldraden?

.....

c Kijk nog eens naar afbeelding 3. Bij het steeltje van de tomaat zie je vaak nog groene blaadjes zitten.

Van welk deel van de bloem zijn deze blaadjes de resten?

van de kelkbladeren / van de kroonbladeren / van het vruchtbeginsel

4

Welk begrip hoort bij de omschrijving?

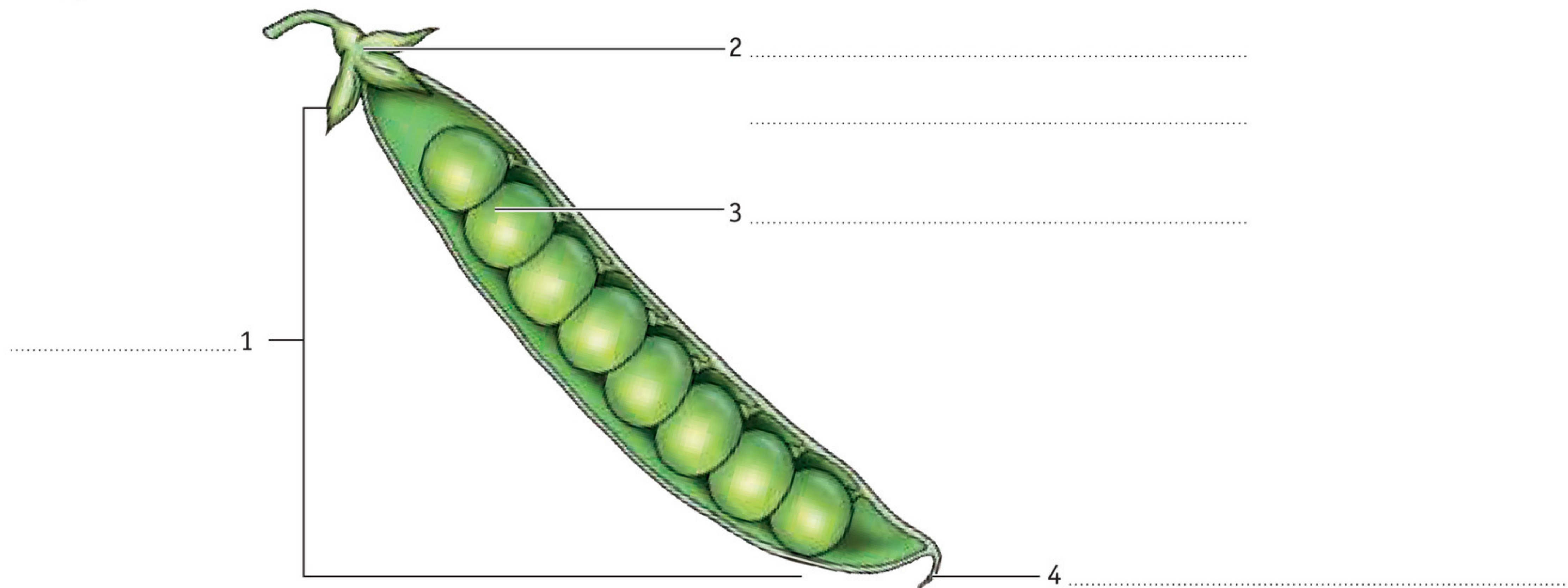
- | | | |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| A de vruchten van een bonenplant | ☐ | ☐ 1 bonen |
| B de zaden van een bonenplant | ☐ | ☐ 2 appels |
| C de vruchten van een appelboom | ☐ | ☐ 3 pitten |
| D de zaden in een appel | ☐ | ☐ 4 peulen |

5

Kijk naar afbeelding 7.

Zet de namen bij de genummerde delen.

Afb. 7



6

Hoeveel vruchtbeginsels waren er nodig voor een paprika met meer dan honderd zaden erin?

- ☐ A 0
- ☐ B 1
- ☐ C 10
- ☐ D 100 of meer

+ 7

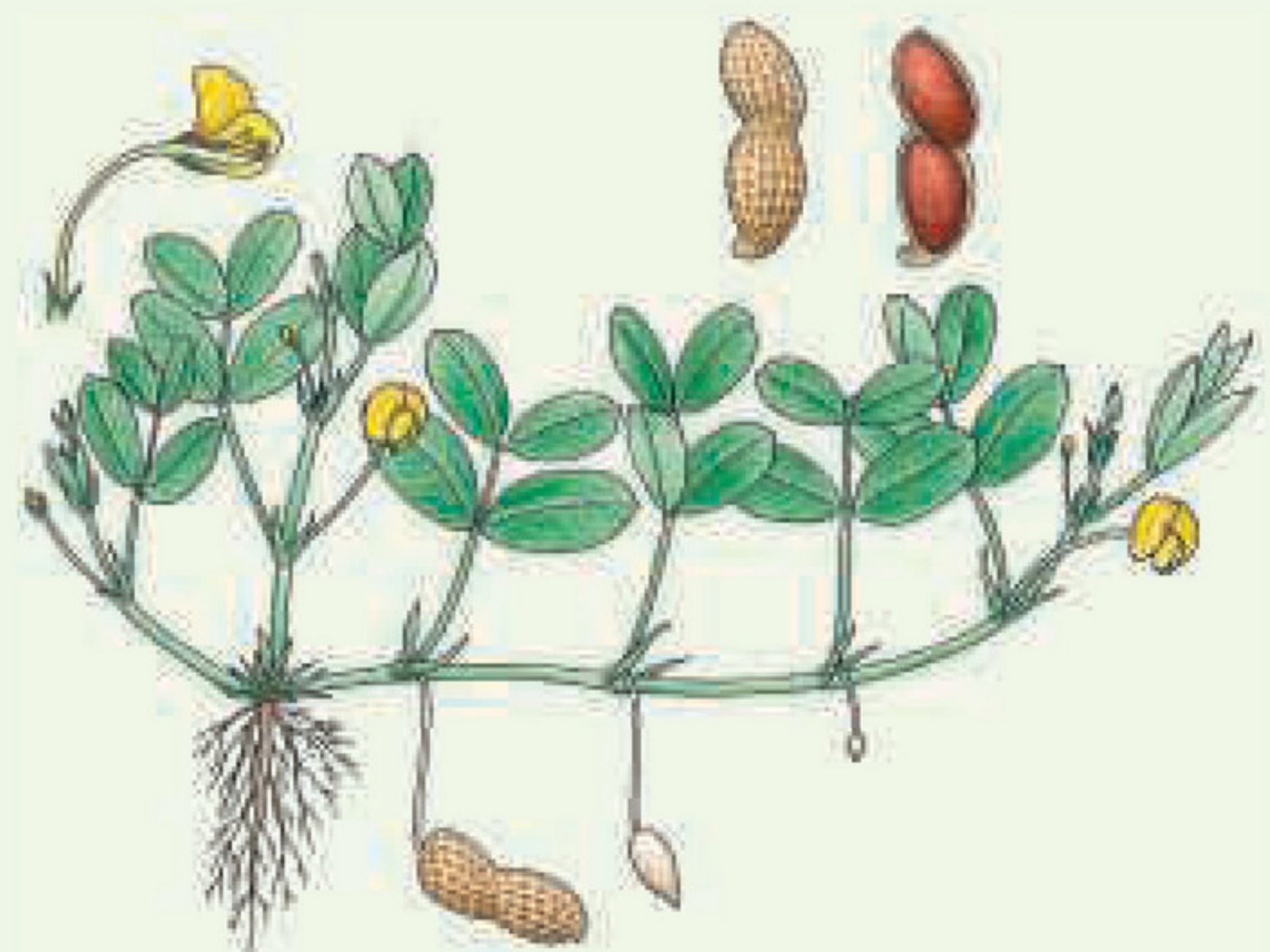
Lees de tekst 'Hoe groeien pinda's?'.
In een pindavrucht zitten twee pinda's.

- 1 Hoeveel stuifmeelbuizen zijn dan door het vruchtbeginsel 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 10 van de pindabloem gegroeid?
- 2 Hoeveel zaadbeginsels bevatte het vruchtbeginsel van 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 10 de pindabloem minstens?
- 3 Hoeveel stuifmeelkorrels zijn nodig voor de vorming van 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 10 tien pinda's?
- 4 Hoeveel zaadbeginsels zijn nodig voor de vorming van 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 10 tien pinda's?
- 5 Hoeveel pindadoppen (vruchten) zijn nodig voor tien pinda's? 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 10

Afb. 8

Hoe groeien pinda's?

Pinda's zijn afkomstig van een bijzondere plant. In de afbeelding zie je een schematische tekening van de pindaplant. De stijl van het vruchtbeginsel groeit naar de grond. De pindavruchten groeien onder de grond. Een pindadop is de vrucht die ontstaat uit een pindabloem. In één pindadop zitten meestal twee zaden (pinda's).



SAMENHANG – beroep

APPELS TELEN

Julie is fruitteler. Op haar familiebedrijf telen ze kersen, pruimen en vooral appels. Julie vertelt: 'Op de foto (zie afbeelding 9) kun je zien welke appelrassen we telen. In april worden er bijenkasten in de appelboomgaard gezet om de appelbloemen te bestuiven. De bijen helpen goed bij het bestuiven van de bloemen. Daardoor worden er meer eicellen bevrucht en krijgt de appel meer pitten. Als een appel meer pitten heeft, wordt de appel groter. De appeloogst met bijenkasten is veel groter dan zonder bijenkasten.'

Afb. 9



1 Jonagold



2 Red delicious



3 Golden delicious



4 Gloster

8

Lees de tekst 'Appels telen'.

a Welke functie hebben bijen in de appelboomgaard?

.....

b Door bestuiving van bijen groeien er per appel *meer / evenveel / minder* zaadbeginsels uit tot een zaad.

c In welke volgorde vindt de ontwikkeling van een appel plaats?

..... bestuiving van de bloem door een bij

..... de kroonbladeren en meeldraden vallen af

..... een of meer eicellen worden bevrucht

..... ontwikkeling van de appel met pitten

d Na de oogst blijven er weleens appels onder de bomen liggen. In het volgende voorjaar groeien soms nieuwe appelboompjes onder de oudere appelbomen. Leg uit hoe die nieuwe boompjes daar zijn gegroeid.

.....

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN**8 Je kunt beschrijven hoe een vrucht ontstaat uit een vruchtbeginsel.**

- Na de bevruchting veranderen de delen van een bloem.
 - De kroonbladeren en meeldraden vallen af.
 - Het vruchtbeginsel wordt groter en groeit uit tot een vrucht.
 - Van de bloemkelk en de stamper blijft vaak nog een rest over.
- Na de bevruchting ontstaan er zaden in de vruchten.
 - Zaden groeien uit zaadbeginsels.
 - In een vrucht kunnen een of meer zaden zitten.
 - In elk zaad zit een kiem.
- Kiem:
 - De kiem ontstaat uit de bevruchte eicel.
 - Uit de kiem kan een nieuwe plant groeien.
- Peulen zijn de lange vruchten van bonenplanten.
 - De bonen in een peul zijn de zaden van een bonenplant.
- Appels zijn de vruchten van appelbomen.
 - De pitten in een appel zijn de zaden van de appelboom.
- Vruchten: peulen, appels, kersen en tomaten zijn voorbeelden van vruchten.
- Zaden: bonen, erwten en pitten zijn voorbeelden van zaden.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

6 Voortplanting met bevruchting

LEERDOELEN

- 6.6.9 Je kunt uitleggen dat bij bevruchting de eigenschappen van twee ouders bij elkaar komen.
- 6.6.10 Je kunt voorbeelden geven van voortplanting met bevruchting.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	6.6.9	6.6.10
Onthouden	1, 2, 3ab	5
Begrijpen		6a
Toepassen	9b	9ad
Analyseren	3c, 4, 8	6b, 7, 9c

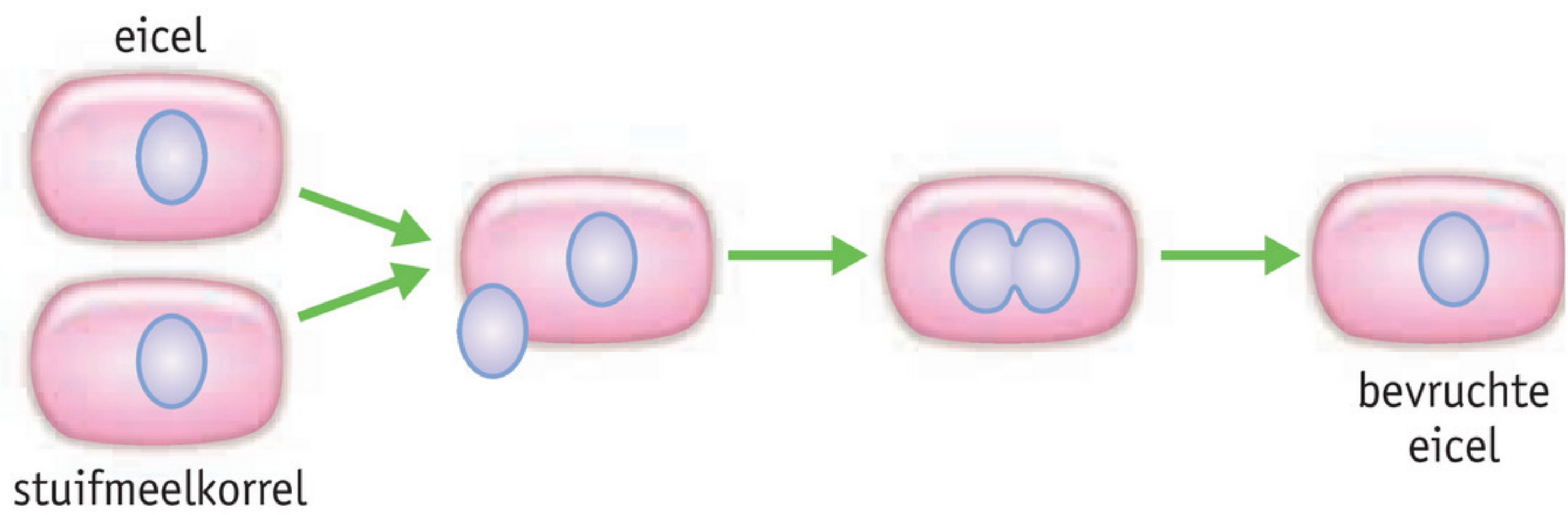
De kernen van een mannelijke en een vrouwelijke voortplantingscel kunnen versmelten. Dan is er bevruchting. Er ontstaat een bevruchte eicel.

BEVRUCHTING

Bij de voortplanting van zaadplanten vindt bevruchting plaats. Bij bevruchting versmelt de kern van een mannelijke voortplantingscel met de kern van een vrouwelijke voortplantingscel. De mannelijke voortplantingscel is de stuifmeelkorrel. De vrouwelijke voortplantingscel is de eicel.

De eicel komt van de moederplant. De stuifmeelkorrel komt van een andere plant: de vaderplant. Bij bevruchting komen de celkernen van deze twee planten bij elkaar. De celkernen versmelten tot één celkern. Dit zie je in afbeelding 1. Er ontstaat een bevruchte eicel.

Afb. 1 Bevruchting.



1

- a Welk is de mannelijke voortplantingscel van zaadplanten?
eicel / stuifmeelkorrel
- b Een eicel is een *mannelijke / vrouwelijke* voortplantingscel.
- c Wat gebeurt er bij bevruchting?

.....

.....

- d Waar vindt de bevruchting plaats?

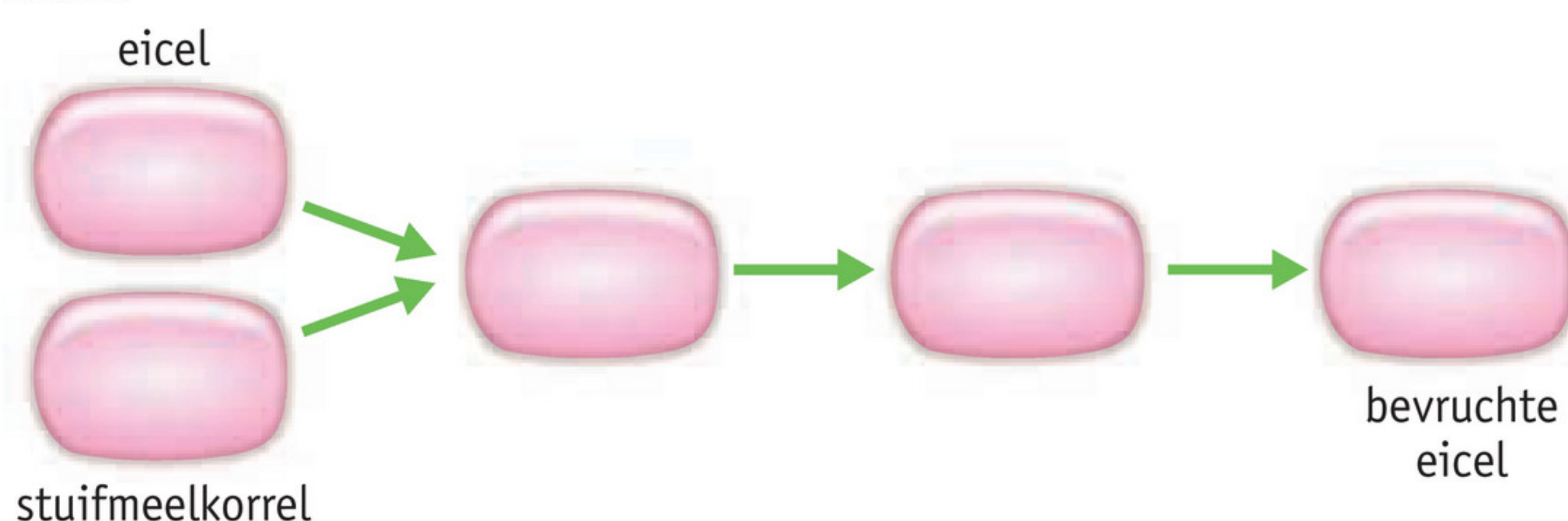
.....

2



Kijk naar afbeelding 2.
Teken de celkernen in de cellen.

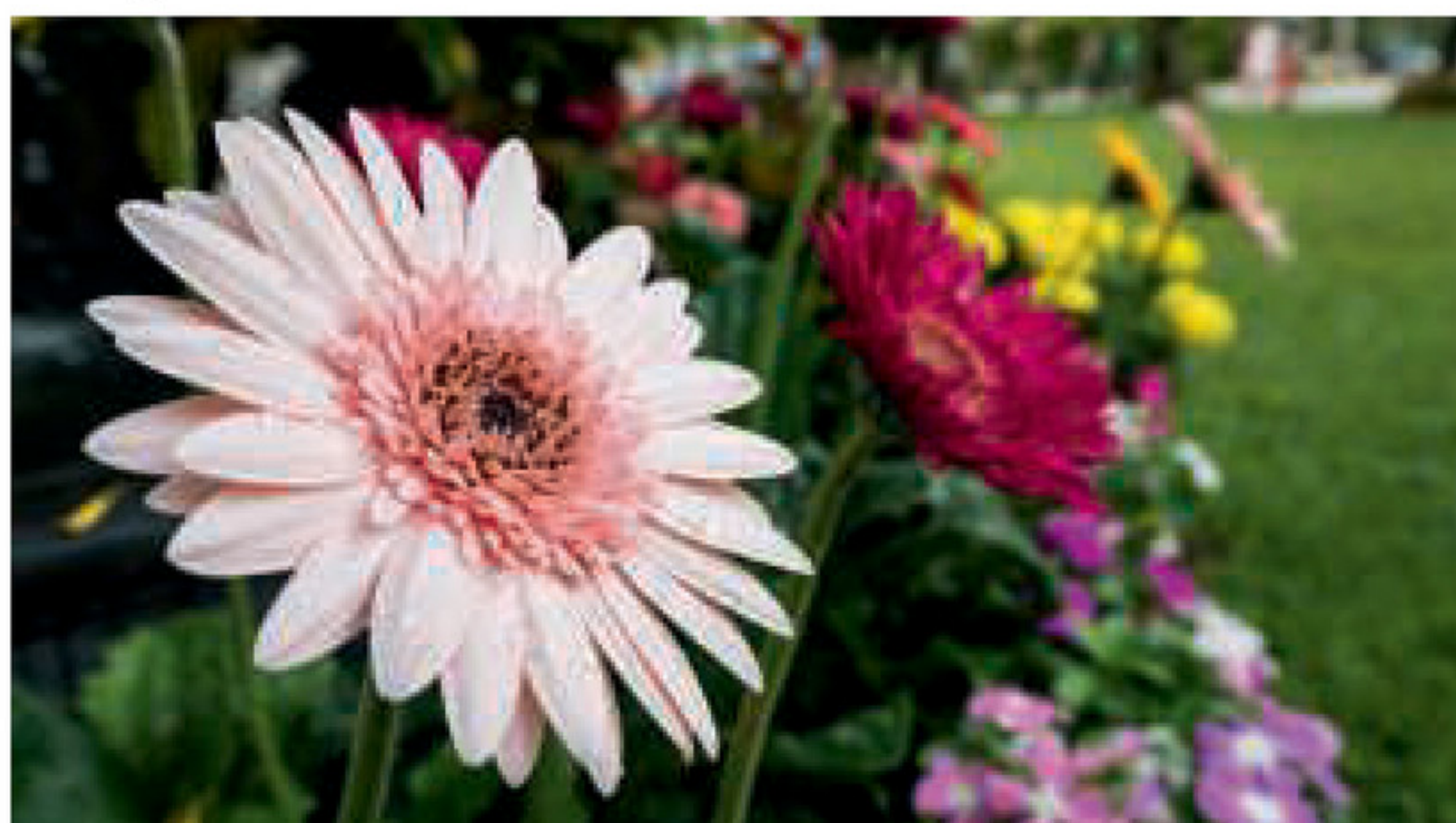
Afb. 2



ERFELIJKE EIGENSCHAPPEN

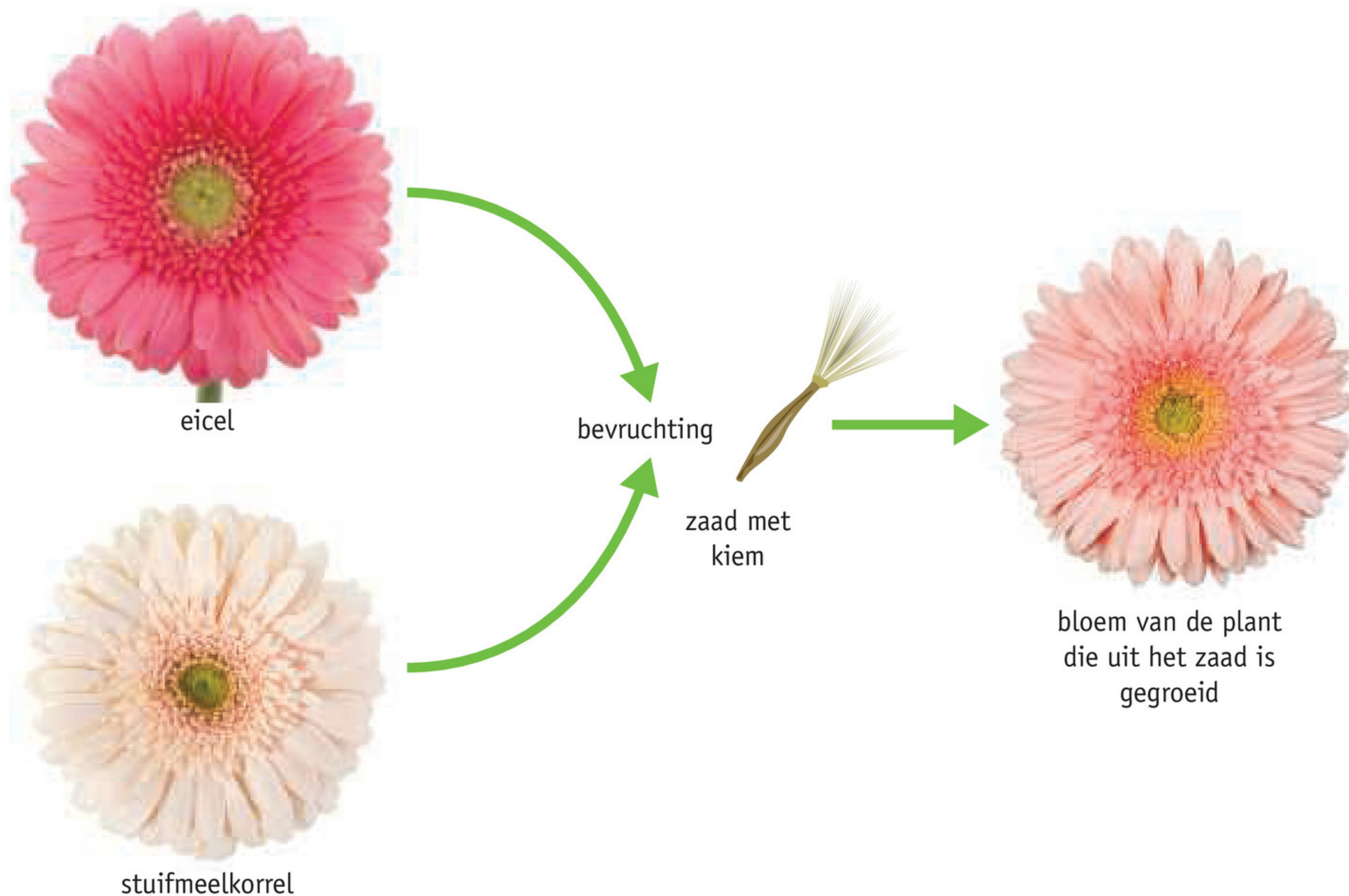
De eigenschappen van twee planten kunnen verschillend zijn. Kijk naar afbeelding 3. Je ziet bloemen in een tuin. Deze bloemen heten gerbera's. De bloemen van de planten hebben een andere kleur. Sommige zijn lichtroze, andere donkerroze, weer andere zijn geel.

Afb. 3 Gerbera's in verschillende kleuren.



Een eikel van een roze bloem kan worden bevrucht door een stuifmeelkorrel van een witte bloem. Dit zie je in afbeelding 4. Na de bevruchting ontstaat een zaad met een kiem. Uit de kiem groeit een nieuwe plant. De nieuwe plant heeft lichtroze bloemen.

Afb. 4 Voortplanting met bevruchting.



De kleur van de bloemen is een eigenschap van een plant. De plant krijgt deze eigenschap van de twee ouderplanten. Eigenschappen die worden doorgegeven bij de bevruchting, noem je **erfelijke eigenschappen**. Bij bevruchting komen de erfelijke eigenschappen van twee planten bij elkaar.

Alle cellen van planten en dieren hebben een celkern. De informatie voor de erfelijke eigenschappen is opgeslagen in de celkern. Bij bevruchting komen twee celkernen bij elkaar. Daarbij komen de erfelijke eigenschappen van twee organismen bij elkaar.

Bij bevruchting komen de erfelijke eigenschappen van twee ouders bij elkaar.

3

a Hoe noem je de eigenschappen die ouderplanten doorgeven aan de nakomelingen?

.....

b Op welk moment komen de erfelijke eigenschappen van beide ouderplanten bij elkaar?

.....

c Kijk nog eens naar afbeelding 4.
Hoe komt het dat uit het zaad een roze bloem groeit?

.....

.....

.....

.....

4

Zijn de eigenschappen erfelijk of niet?

- | | |
|---|-------------------|
| 1 de kleur van een bloem | <i>wel / niet</i> |
| 2 jouw oogkleur | <i>wel / niet</i> |
| 3 een dor blad aan een plant omdat de plant geen water heeft gekregen | <i>wel / niet</i> |
| 4 een litteken op je arm omdat je langs een spijker bent gegaan | <i>wel / niet</i> |

DIEREN

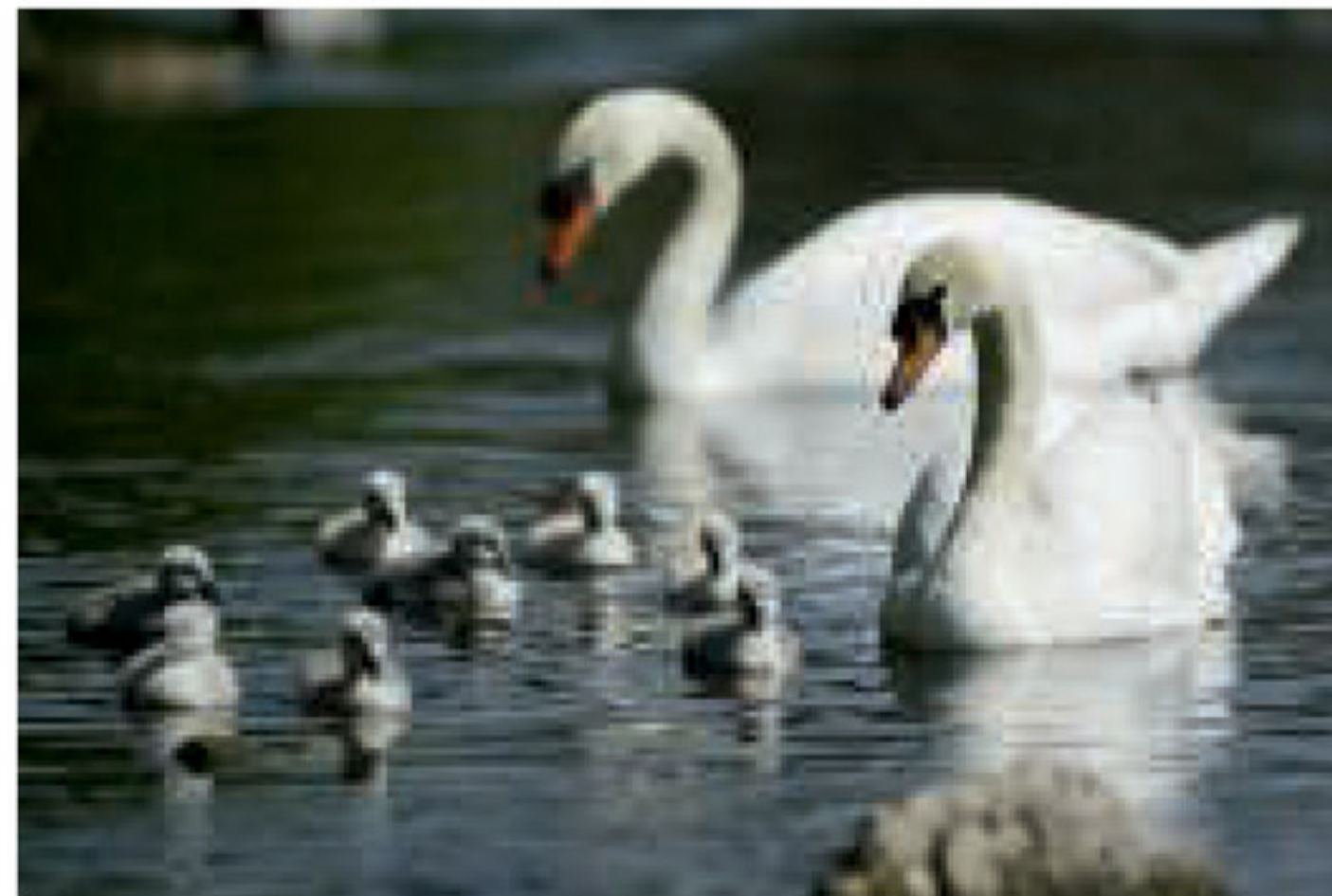
Bij alle dieren vindt voortplanting met bevruchting plaats. De vrouwelijke voortplantingscel bij dieren heet eicel, net als bij planten. De mannelijke voortplantingscel heet bij dieren een **zaadcel**.

Bij bevruchting versmelt de kern van de eicel met de kern van de zaadcel. Uit de bevruchte eicel groeit een nieuw dier. Bij de bevruchting zijn de eigenschappen van twee ouders bij elkaar gekomen (zie afbeelding 5).

Afb. 5 Voortplanting bij dieren.



1



2



3

VISSEN, KIKKERS EN INSECTEN

Bij vissen, kikkers en insecten komen de jongen uit eitjes. Een eitje is een bevruchte eicel.

In afbeelding 6 zie je vissen met eitjes. De eicellen van de vrouwtjesvis en de zaadcellen van de mannetjesvis komen in het water bij elkaar. In de bevruchte eitjes groeien jonge visjes.

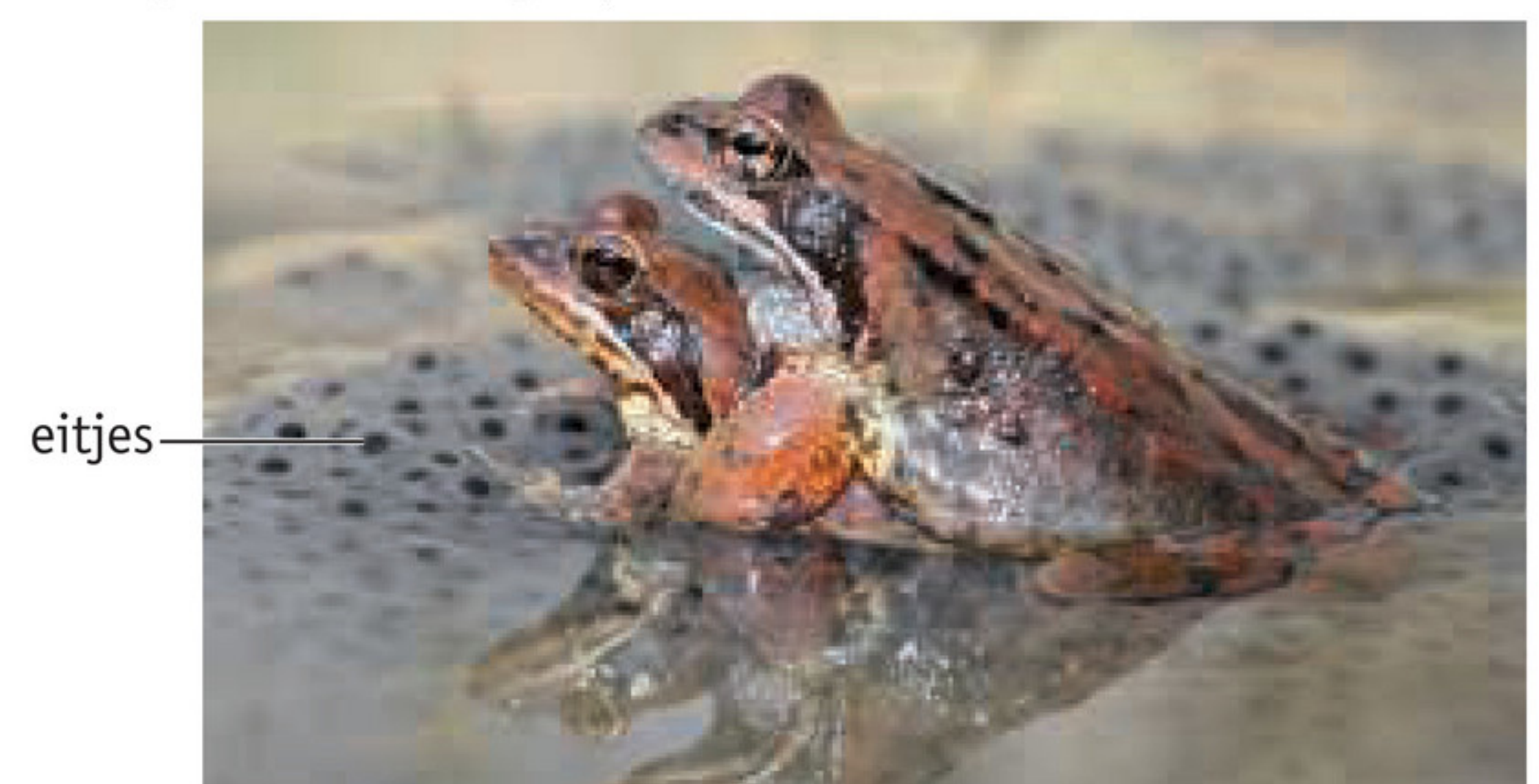
Bij kikkers zit het mannetje tijdens de paring boven op het vrouwtje (zie afbeelding 7). Het mannetje geeft zaadcellen af net op het moment dat het vrouwtje eicellen afzet. De bevruchting vindt plaats in het water. Het mannetje kan wel enkele dagen op het vrouwtje blijven zitten.

Afb. 6 Bevruchting bij vissen.



— eitjes

Afb. 7 Bevruchting bij kikkers.



eitjes—

Bij insecten gebeurt de bevruchting in het lichaam van het vrouwtje. In afbeelding 8 zie je dit bij libellen. Na de bevruchting legt de vrouwelijke libel eitjes. In de eitjes ontwikkelen zich larven (jonge insecten).

Afb. 8 Paring bij libellen.



5

- a** Hoe heet de mannelijke voortplantingscel bij planten?
eicel / stuifmeelkorrel / zaadcel
- b** Hoe heet de mannelijke voortplantingscel bij dieren?
- c** Hoe heet de vrouwelijke voortplantingscel bij dieren?

6

- a** Vindt de bevruchting plaats in het lichaam of buiten het lichaam?
- 1 bij kikkers *in / buiten* het lichaam
 - 2 bij libellen *in / buiten* het lichaam
 - 3 bij vissen *in / buiten* het lichaam
- b** Waar ontwikkelen de bevruchte eicellen (eitjes) zich tot nieuwe dieren?
- 1 bij kikkers *in / buiten* het lichaam
 - 2 bij libellen *in / buiten* het lichaam
 - 3 bij vissen *in / buiten* het lichaam

+ 7

Bevruchting vindt bij vissen plaats in het water.
Laten de vissen meer eicellen of meer zaadcellen vrij in het water?
meer eicellen / meer zaadcellen

+ 8

Alle planten en dieren hebben erfelijke eigenschappen.
Vanaf welk moment ligt vast welke erfelijke eigenschappen een plant of een dier heeft? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

.....

.....

SAMENHANG – leefwereld

ZEIPAARDJES

Zeepaardjes planten zich voort op hun eigen manier. Voor de paring ‘dansen’ het mannetje en het vrouwtje om elkaar heen. Vervolgens brengt het vrouwtje haar voortplantingscellen in de buidel van het mannetje. Daar bevrucht het mannetje de voortplantingscellen van het vrouwtje. Vervolgens bewaart hij de bevruchte eicellen tot ze uitkomen. In de buidel beschermt hij de jongen nog een tijdje. Wanneer de jongen zichzelf kunnen redden, verlaten zij de buidel van het mannetje.

Afb. 9 De paring van zeepaardjes.



9

Lees de tekst ‘Zeepaardjes’.

- a** Hoe heten de voortplantingscellen van het vrouwtje?
- b** Wat gebeurt er in de buidel van het mannetje met de kernen van de mannelijke en vrouwelijke voortplantingscellen?
.....
- c** Zeepaardjes worden ingedeeld bij de vissen. Vindt de bevruchting bij zeepaardjes op dezelfde manier plaats als bij andere vissen? Leg je antwoord uit.
.....
.....
- d** Waar groeien de bevruchte eicellen uit tot jonge zeepaardjes?
.....

OM TE ONTHOUDEN

9 Je kunt uitleggen dat bij bevruchting de eigenschappen van twee ouders bij elkaar komen.

- Voortplanting met bevruchting.
 - De kern van een mannelijke voortplantingscel versmelt met de kern van een vrouwelijke voortplantingscel.
 - De twee celkernen vormen samen één celkern in de bevruchte eicel.
 - De celkern bevat informatie voor de erfelijke eigenschappen.
 - Bij bevruchting komen de erfelijke eigenschappen van twee ouders bij elkaar.

10 Je kunt voorbeelden geven van voortplanting met bevruchting.

- Bij alle dieren vindt voortplanting met bevruchting plaats.
 - voorbeelden: zoogdieren, vissen, kikkers, insecten
- De vrouwelijke voortplantingscel bij dieren heet eicel.
- De mannelijke voortplantingscel bij dieren heet zaadcel.

Samenhang

KNUTSELEN MET ERFELIJKE EIGENSCHAPPEN

Tomaten worden in Nederland geteeld in kassen: grote gebouwen van glas (zie afbeelding 1). In een kas zijn de planten goed beschermd tegen het weer. Ook biedt de kas bescherming tegen insecten die de planten willen opeten. Zo kunnen kleine tomatenplantjes uitgroeien tot grote tomatenplanten.

Afb. 1 Tomatenplanten in een kas.



Afb. 2 Bloemen van de tomatenplant.



De bloemen van tomatenplanten (zie afbeelding 2) bestuiven zichzelf. Om de bloemen een handje te helpen, duwen tomatentelers met een stok tegen de draden waar de tomatenplanten aan hangen. Dit noemen ze ‘trillen’. Door het trillen gaan de bloemen aan de tomatenplanten ook trillen. Zo komt het stuifmeel los.

Ook bij hun erfelijke eigenschappen worden tomatenplanten een handje geholpen. Dat gebeurt door veredelaars. Dat zijn mensen die planten met de beste erfelijke eigenschappen uitkiezen en daarmee verder kweken. Ze willen bijvoorbeeld tomatenplanten kweken die niet ziek worden. Veredelaars zoeken dan eerst een plant die niet snel ziek wordt. Dan nemen ze een plant die grote, rode tomaten geeft. Deze twee planten laten ze samen voortplanten. Ze brengen het stuifmeel van de ene plant op de stempel van de andere plant.

Uit de bevruchte eicellen ontstaan zaadjes, waaruit nieuwe tomatenplanten groeien. Daarvan nemen de veredelaars weer de beste planten, en zo verder. Op die manier kunnen ze tomaten ontwikkelen die mensen graag willen kopen en die gemakkelijk te telen zijn.

1



Bekijk afbeelding 2.

- a** Teken in de afbeelding een kring om een stamper.
- b** Wat is de kleur van de kroonbladeren van de bloemen? *geel / groen*
- c** Je ziet een groene tomaat.
Hoe heten de bladeren aan de bovenkant van die tomaat?
kelkbladeren / kroonbladeren

2

Een kas houdt schadelijke insecten buiten, maar ook insecten die helpen bij de bestuiving.

- a** Welke insecten helpen in de buitenlucht vooral bij bestuiving?
- b** Hoe zorgen de tomatentelers dat er toch voldoende bestuiving plaatsvindt?
.....
- c** Hoeveel tomaten kunnen er groeien aan een tros waaraan zeven bloemen bloeien?
☐ A 1
☐ B 7
☐ C 14

3

Kijk naar afbeelding 3.

- a** Hoeveel stuifmeelkorrels hebben een eicel bevrucht?
☐ A 0
☐ B 1
☐ C 2
☐ D veel

Afb. 3 Een doorgesneden tomaat.



- b** Leg je antwoord op vraag a uit.

- c** De stuifmeelkorrels komen van verschillende bloemen van verschillende planten. Hebben alle pitjes dezelfde erfelijke eigenschappen? Leg je antwoord uit.

- d** Hoeveel bijen zijn er nodig om een plant te veredelen? Leg je antwoord uit.

7 Voortplanting zonder bevruchting

LEERDOEL

6.7.11 Je kunt voorbeelden geven van voortplanting zonder bevruchting.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	6.7.11
Onthouden	
Begrijpen	2ab, 3
Toepassen	1, 2c, 4, 5
Analyseren	

Zaadplanten planten zich voort met behulp van stuifmeelkorrels en eicellen. Maar ze kunnen zich ook voortplanten zonder bevruchting.

EEN NIEUWE PLANT

De meeste planten kunnen zich voortplanten zonder bevruchting. Een voorbeeld is **stekken**. In afbeelding 1 zie je hoe dat moet.

Afb. 1 Stekken.



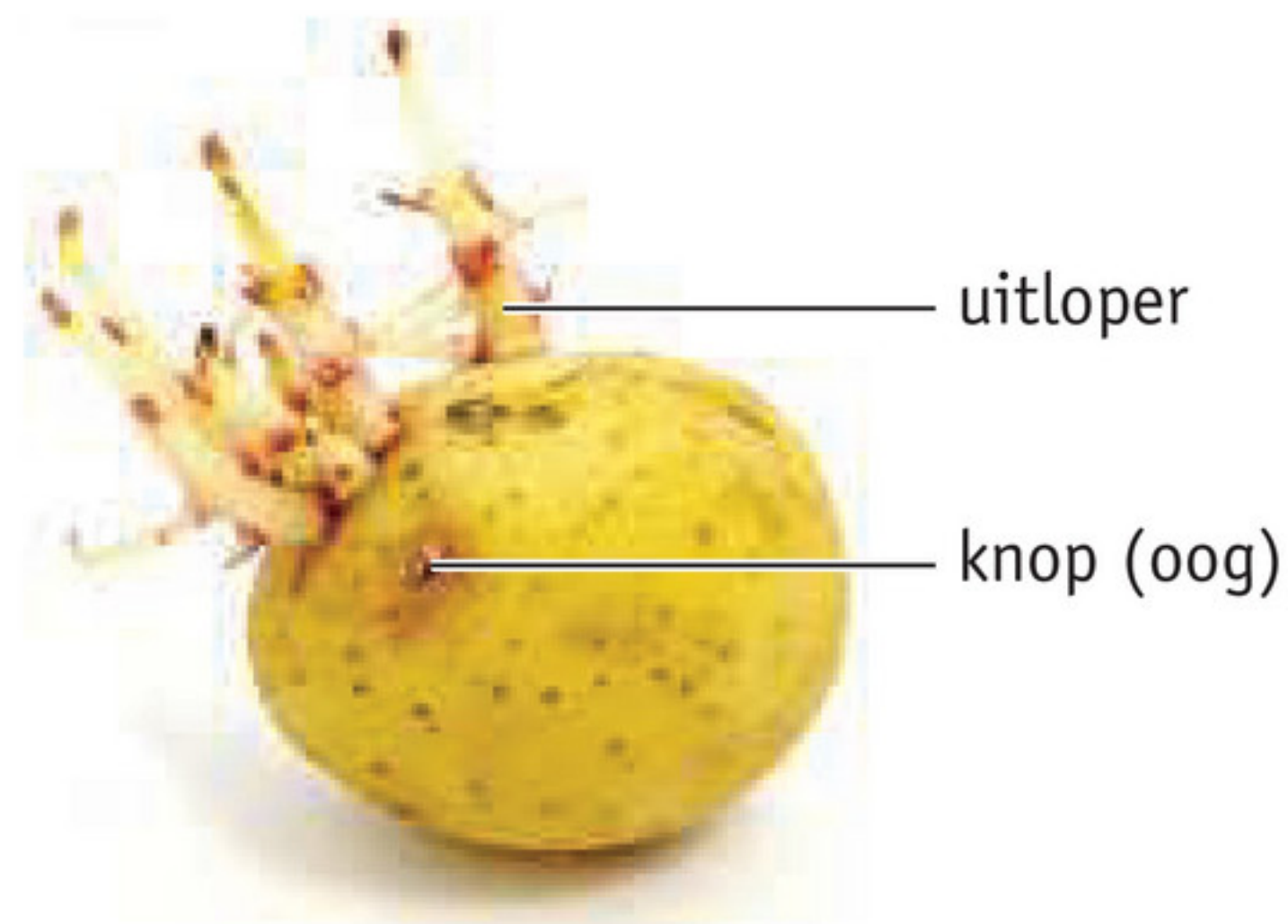
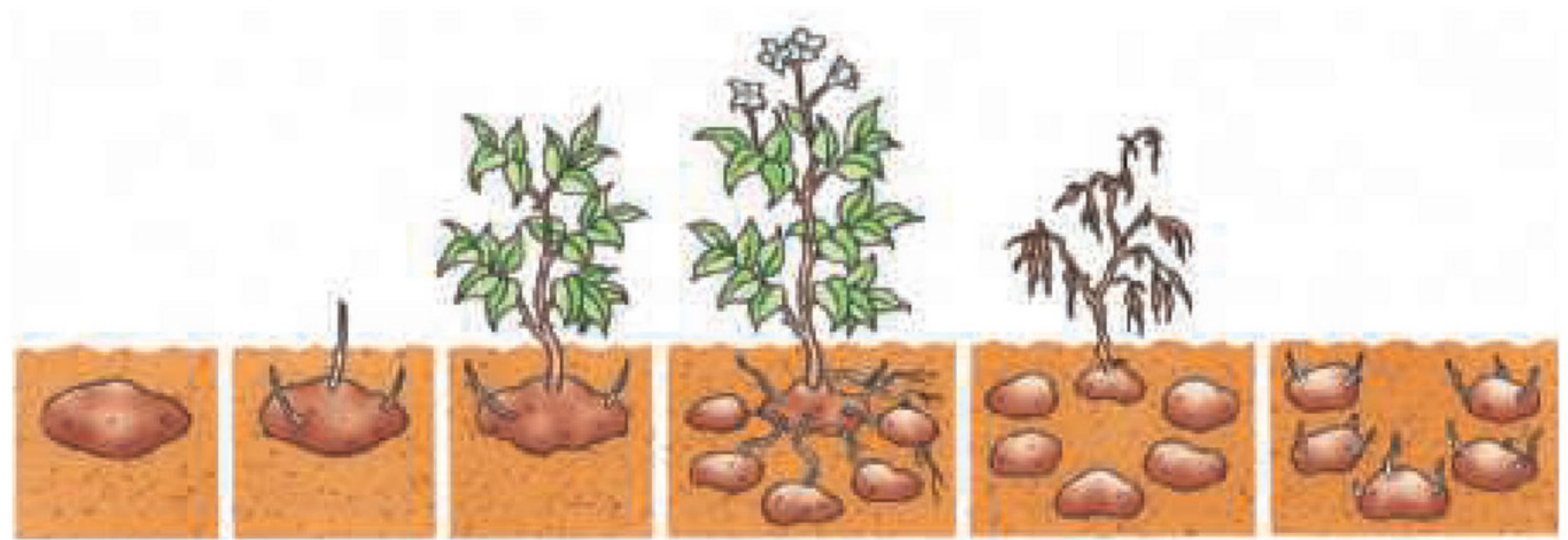
- 1 Snijd met een scherp mes een stukje stengel af.
- 2 Zet dit stukje stengel in een potje met water. Het stengeltje gaat dan wortels vormen.
- 3 Als de wortels groot genoeg zijn, zet je het stengeltje in een bloempot met potgrond.

Bij stekken groeit een deel van de plant uit tot een nieuwe plant. Bij stekken vindt geen bevruchting plaats. Het nieuwe plantje heeft daardoor dezelfde erfelijke eigenschappen als de plant waarvan je het stekje hebt gehaald. Bij voortplanting zonder bevruchting hebben de nakomelingen dezelfde erfelijke eigenschappen als de ouder.

KNOLLEN

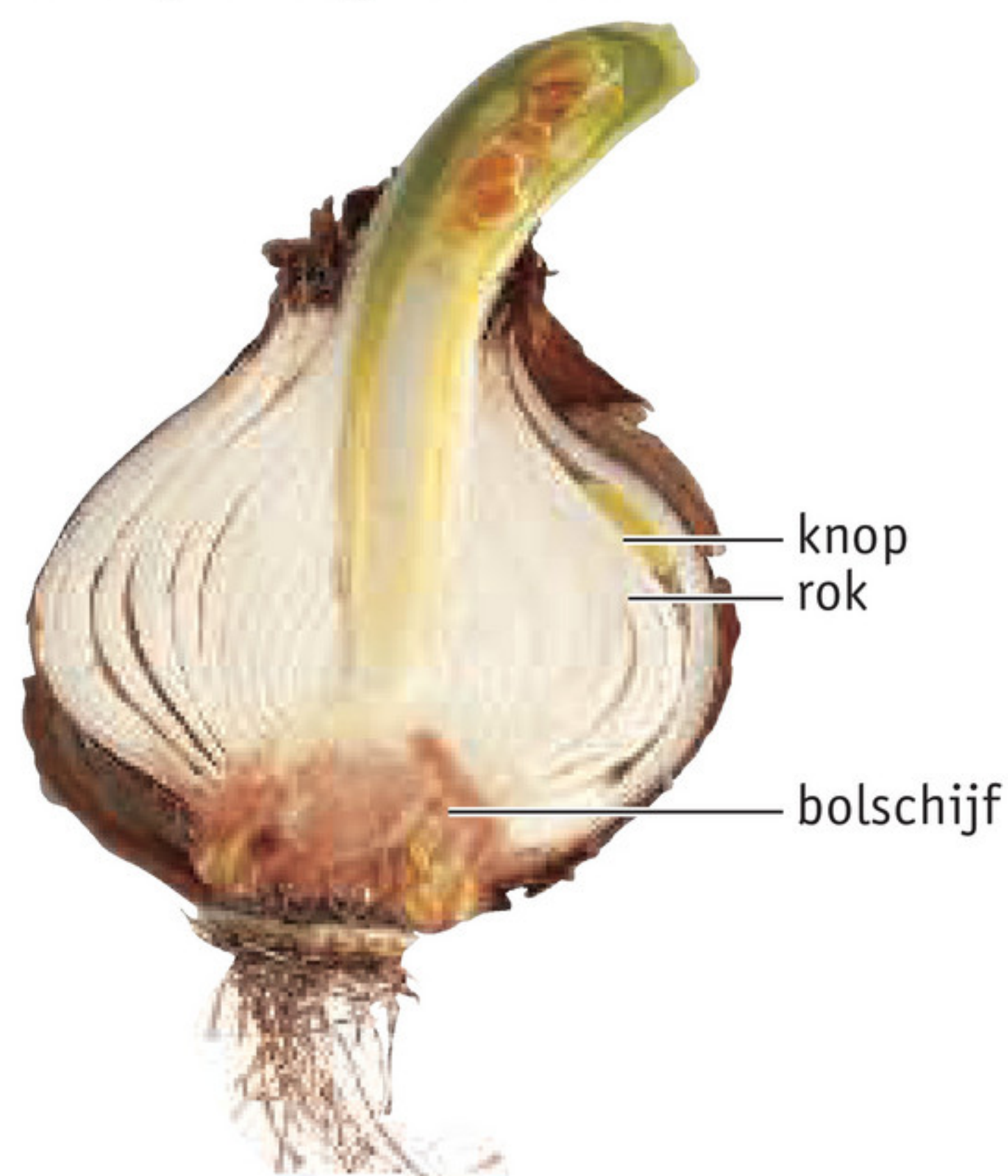
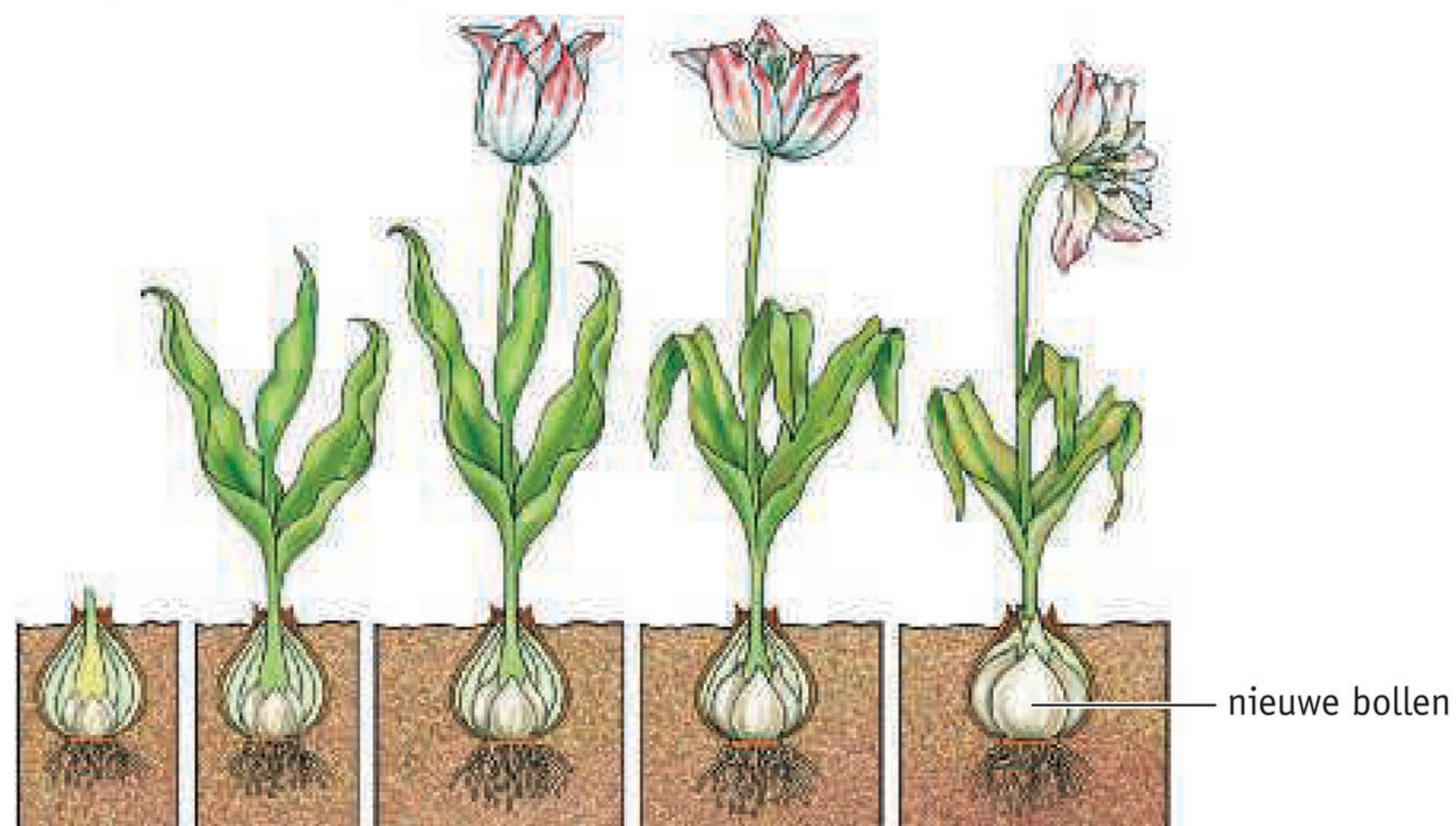
Een aardappelplant kan zich voortplanten met **knollen**. Een knol is een verdikt deel van de stengel. Een knol bevat veel reservevoedsel. Een aardappel is een knol (zie afbeelding 2).

Een knol heeft **knoppen**. Bij een aardappel noem je die knoppen 'ogen'. In het voorjaar gaan de knoppen uitlopen. Uit één knop groeit een aardappelplant (zie afbeelding 3). Een deel van de plant groeit uit tot een nieuwe plant. Aan de nieuwe plant ontstaan weer knollen.

Afb. 2 Aardappel.**Afb. 3** Voortplanting met knollen.**BOLLEN**

Tulpen kunnen zich voortplanten met **bollen**. Een bol bestaat uit verdikte bladeren. Dat zijn de **rokken** (zie afbeelding 4). De rokken zitten vol reservevoedsel. Tussen de rokken zitten knoppen.

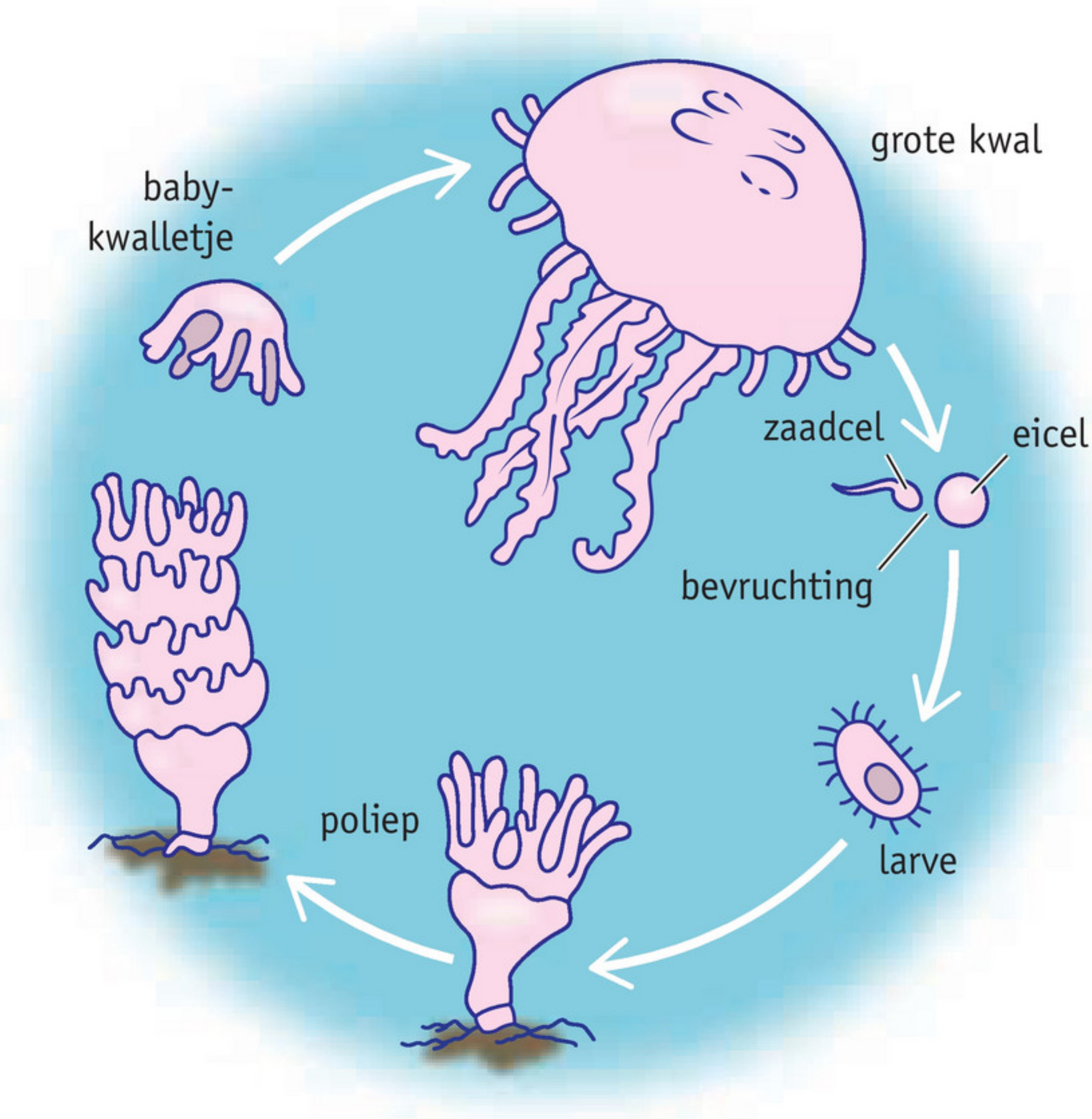
Als een bol in het voorjaar uitloopt, ontstaat uit één knop een plant. De andere knoppen worden nieuwe bollen (zie afbeelding 5).

Afb. 4 Doorgesneden bol.**Afb. 5** Voortplanting met bollen.

KWALLEN

Bij alle dieren vindt voortplanting plaats door bevruchting. Toch zijn er dieren die zich ook kunnen voortplanten zonder bevruchting. Een voorbeeld is de kwal. Een kwal begint zijn leven als poliep (zie afbeelding 6). Een poliep is een diertje dat vastzit aan de grond. In de poliep ontstaan kleine kwalletjes die aan elkaar vastzitten. De baby-kwalletjes laten los en groeien uit tot volwassen kwallen. Bij volwassen kwallen vindt voortplanting met bevruchting plaats. Uit de bevruchte eicel groeit weer een poliep.

Afb. 6 De levenscyclus van een kwal.



OPDRACHTEN

1

Vul de tabel in.

Vraag	Voortplanting met bevruchting	Voortplanting zonder bevruchting
Versmelten twee geslachtscellen?	ja / nee	ja / nee
Komt het voor bij planten?	ja / nee	ja / nee
Komt het voor bij dieren?	ja / nee	ja / nee
Hebben de nakomelingen dezelfde erfelijke eigenschappen als de ouders?	ja / nee	ja / nee

2

- a Knollen zijn verdikte *bladeren* / *stengels* / *wortels*.
- b Bollen zijn verdikte *bladeren* / *stengels* / *wortels*.
- c Waar zit bij een bol het reservevoedsel voor het nieuwe plantje?

.....

3

In afbeelding 7 zie je een rode biet en een hyacint.

- a 1 Een rode biet heeft *bollen* / *knollen*.
- 2 Een hyacint heeft *bollen* / *knollen*.
- b Op welke manier kunnen tulpen zich voortplanten zonder bevruchting?

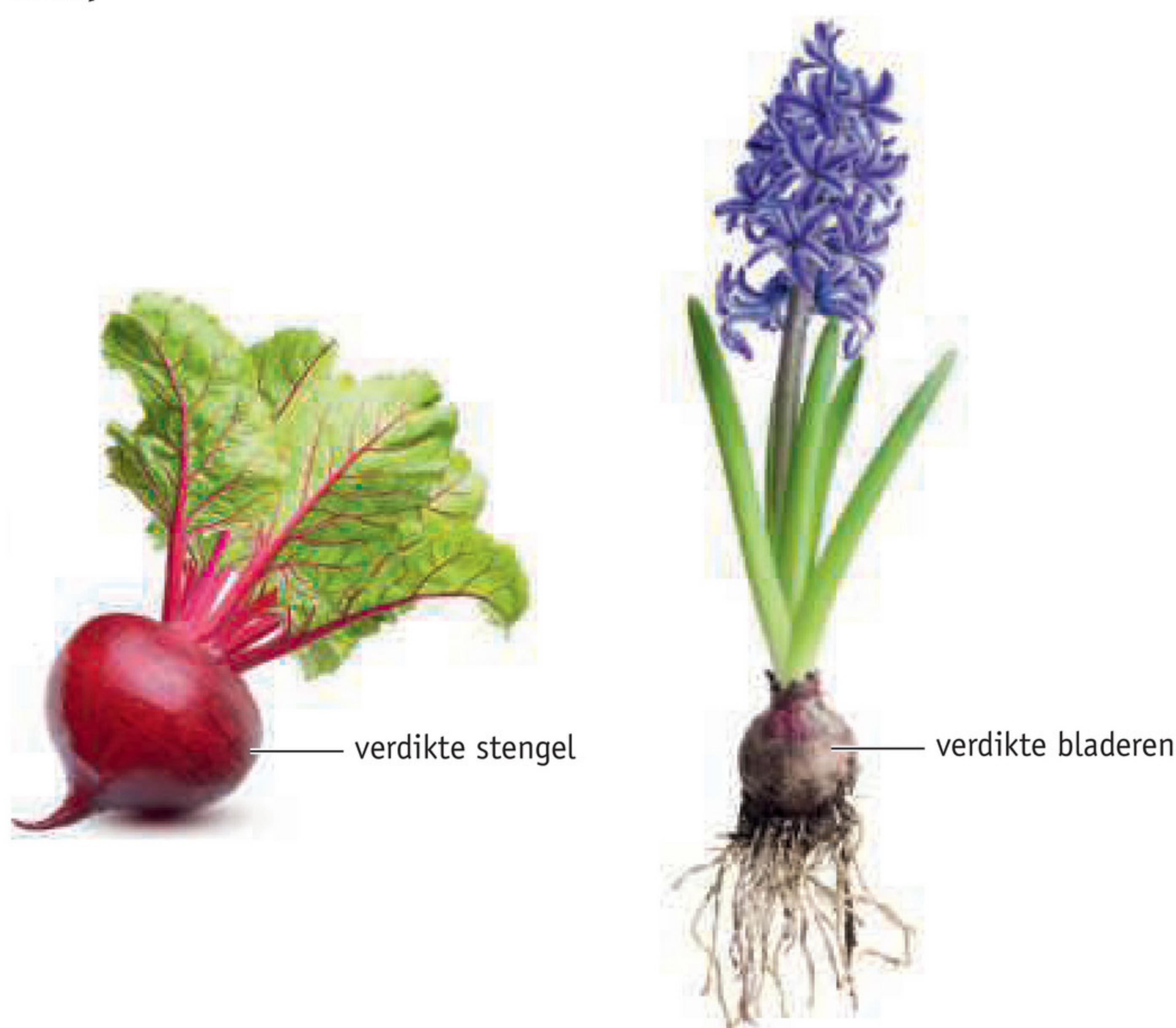
.....

- c Kunnen tulpen zich ook voortplanten met bevruchting? Leg je antwoord uit.

.....

.....

Afb. 7



4

Zet de stappen in het leven van een kwal in de goede volgorde. Begin en eindig met de poliep.

- 1 poliep
- kwalletjes die aan elkaar vastzitten
- volwassen kwal
- voortplanting met bevruchting
- voortplanting zonder bevruchting
- 6 poliep

5 PRACTICUM – Een uienbol **10-20 minuten****WAT GA JE DOEN?**

In dit practicum maak je een tekening van de lengtedoorsnede van een uienbol.

WAT HEB JE NODIG?

- ☐ een uienbol
- ☐ een mes
- ☐ tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Snijd de uienbol in de lengte door (zie afbeelding 8).
- Maak een natuurgetrouwe tekening van de lengtedoorsnede.
- Geef aan: *bolschijf* – *knop* – *rok* – *wortel*.
- Schrijf onder de tekening wat je hebt getekend.

Afb. 8 Doorgesneden uienbol.

OM TE ONTHOUDEN**11 Je kunt voorbeelden geven van voortplanting zonder bevruchting.**

- Voortplanting zonder bevruchting.
 - Een deel van een organisme groeit uit tot een nieuw organisme.
 - De nakomelingen hebben dezelfde erfelijke eigenschappen als de ouder.
- Stekken: uit een stukje stengel of blad groeit een nieuwe plant.
- Knol: een verdikte stengel met reservevoedsel en knoppen.
 - Als een knol uitloopt, ontstaat uit een van de knoppen een plant.
voorbeeld: aardappelplant
- Bol: verdikte bladeren (rokken) met reservevoedsel en knoppen.
 - Als een bol uitloopt, ontstaat uit een van de knoppen een plant.
voorbeeld: tulp
- Een kwal begint zijn leven als poliep.
 - In de poliep ontstaan kleine kwalletjes die aan elkaar vastzitten.
 - De baby-kwalletjes laten los en groeien uit tot volwassen kwallen.
 - Door voortplanting met bevruchting ontstaat weer een poliep.

 Ga naar de *Flitskaarten*.

8 Verspreiding van zaden

LEERDOEL

6.8.12 Je kunt enkele manieren noemen waarop vruchten en zaden worden verspreid.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	6.8.12
Onthouden	2
Begrijpen	1, 3, 4a
Toepassen	5, 6
Analyseren	4b

Uit bloemen ontstaan vruchten met zaden. Elk zaad bevat een kiem. Uit de kiem kan een nieuwe plant groeien. Aan één plant kunnen soms duizenden zaden ontstaan.

ZAADVERSPREIDING

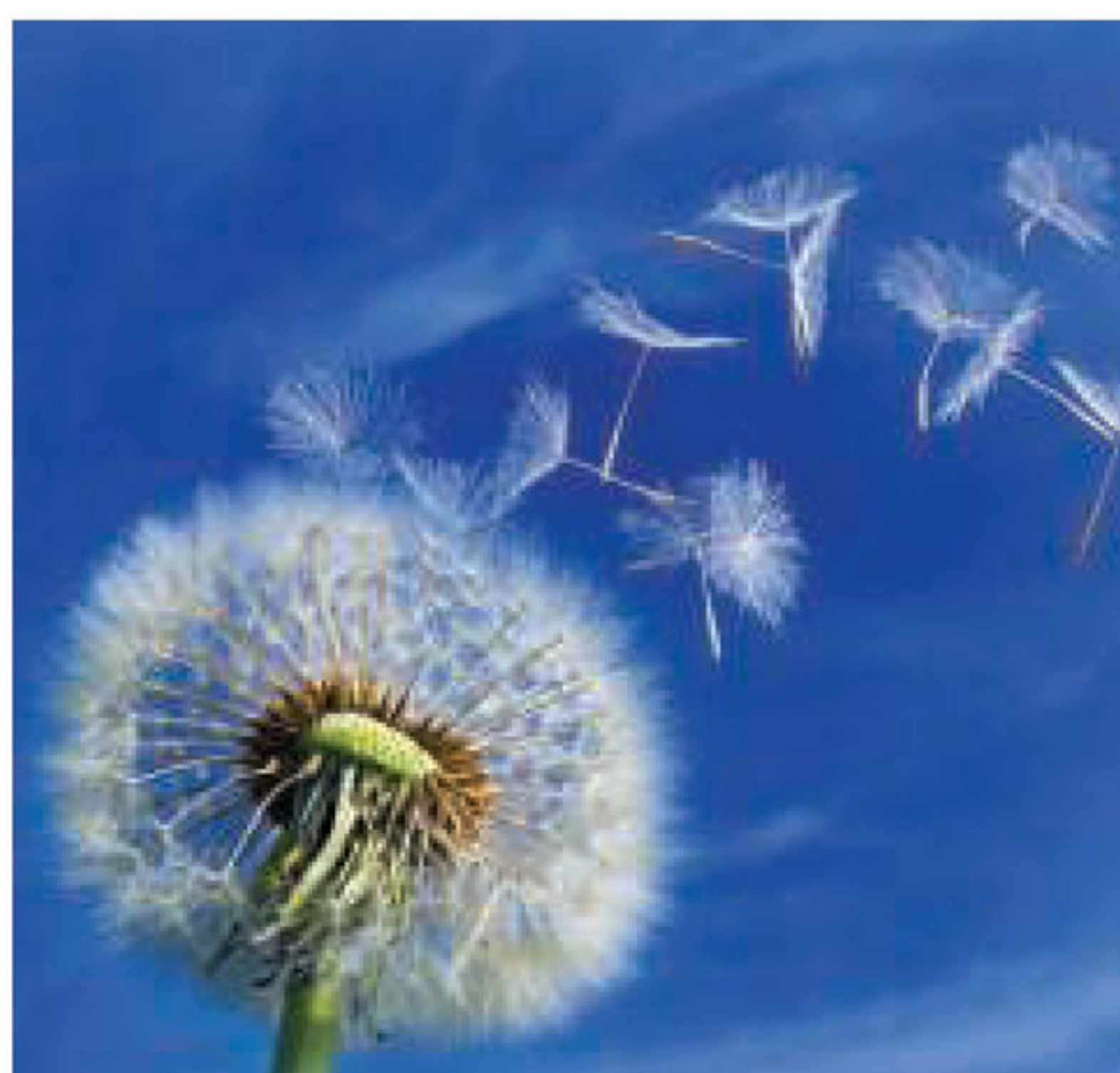
Paardenbloemen hebben veel vruchten met zaden (zie afbeelding 1). Als deze zaden allemaal onder de plant op de grond vallen, is er te weinig ruimte voor de kiemplantjes. Daarom worden de zaden verspreid, liefst ver weg van de ouderplant.

Paardenbloemen gebruiken de wind voor de verspreiding van zaden. Door **zaadverspreiding** vallen de zaadjes een heel eind van de ouderplant af. Daar hebben ze meer ruimte om te groeien.

Afb. 1 Een paardenbloem.



1 in bloei



2 uitgebloeid



3 een vrucht van een paardenbloem

DRIE MANIEREN

Door zaadverspreiding hebben de kiemplantjes meer ruimte om te groeien. Vruchten zorgen ervoor dat zaden worden verspreid.

Zaadverspreiding kan op drie manieren:

- door de plant zelf
- door de wind
- door dieren

VERSPREIDING DOOR DE PLANT ZELF

Bij sommige planten schieten of slingeren de vruchten hun zaden weg.

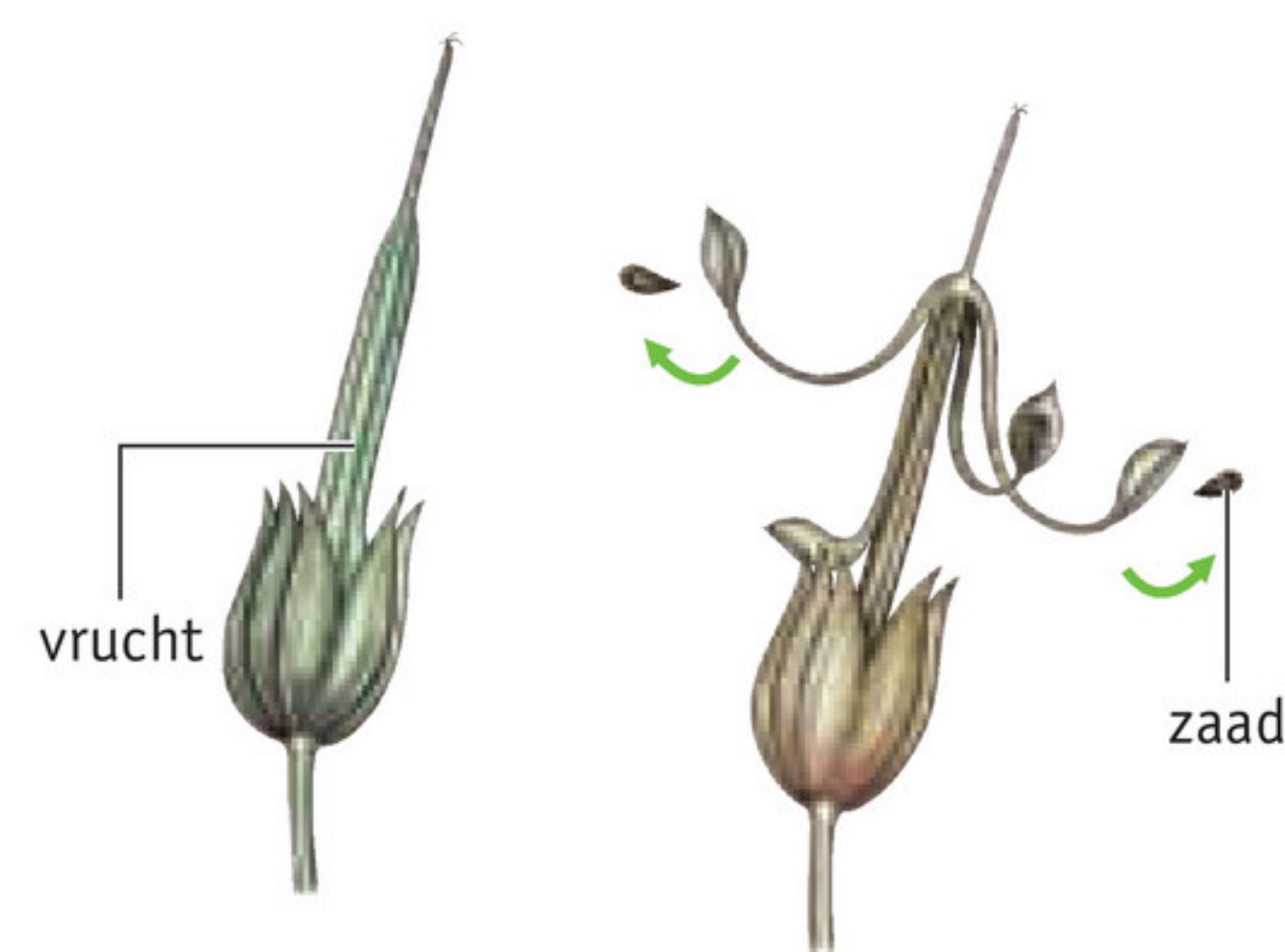
In afbeelding 2.1 zie je de bloemen en vruchten van de ooievaarsbek.

Als een vrucht rijp is, springt hij open. De vrucht slingert de zaden weg (zie afbeelding 2.2). De plant zorgt dus zelf voor de verspreiding van de zaden.

Afb. 2 Ooievaarsbek.



1 bloemen en vruchten



2 De vrucht springt open en slingert de zaden weg.

VERSPREIDING DOOR DE WIND

Kijk nog eens naar afbeelding 1 met de paardenbloem. Door de pluïsjes blijven de vruchten van een paardenbloem zweven. De wind kan ze dan gemakkelijk meenemen. Bij een paardenbloem zorgt de wind voor de zaadverspreiding.

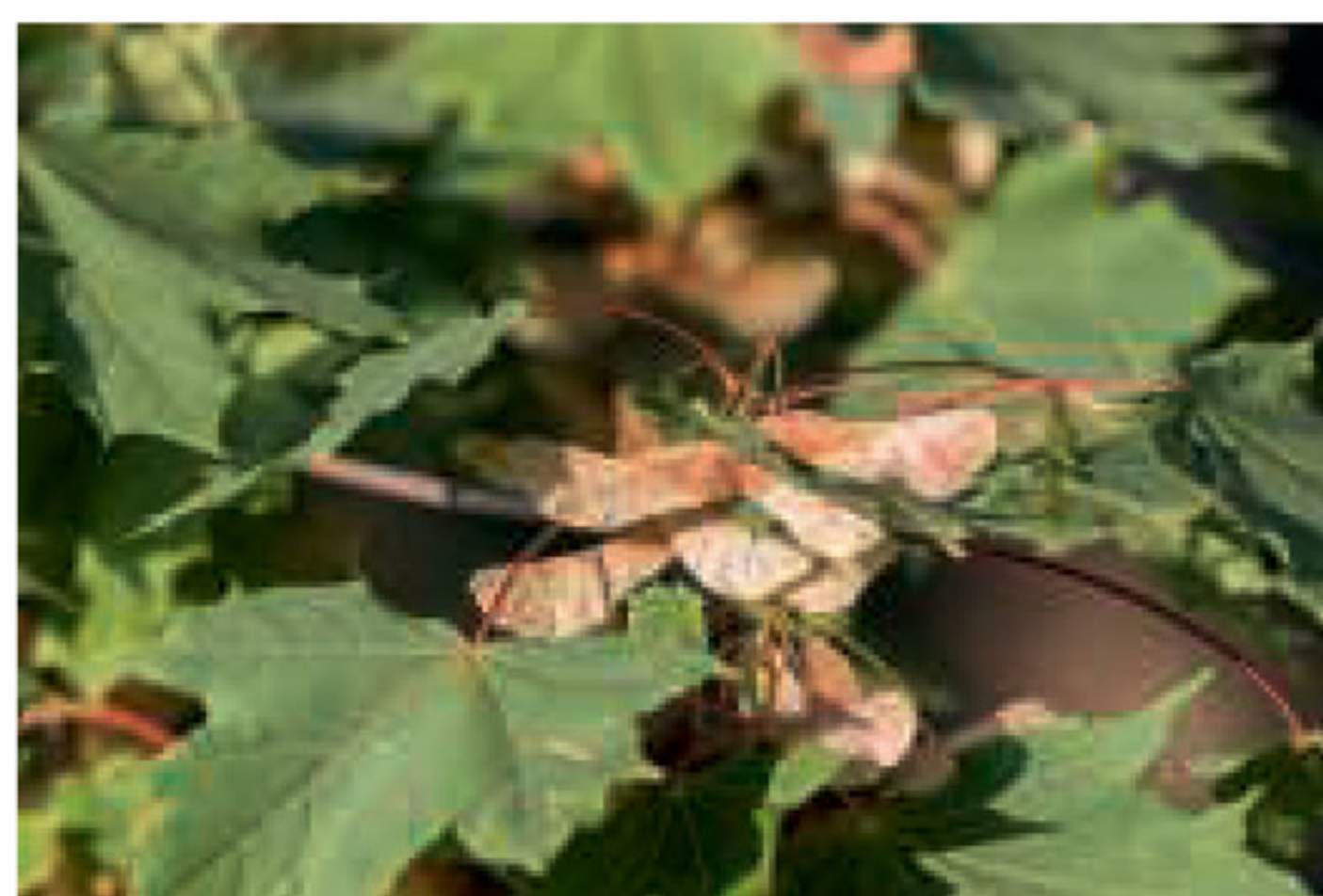
Bij veel planten zorgt de wind voor de verspreiding van de vruchten en zaden. De vruchten en zaden hebben dan vaak hulpmiddelen waardoor ze kunnen zweven. De vruchten van de paardenbloem hebben pluïsjes. De vruchten van de berk, esdoorn en linde hebben vleugels (zie afbeelding 3).

Pluïsjes en vleugels zijn hulpmiddelen waarmee vruchten lang kunnen zweven.

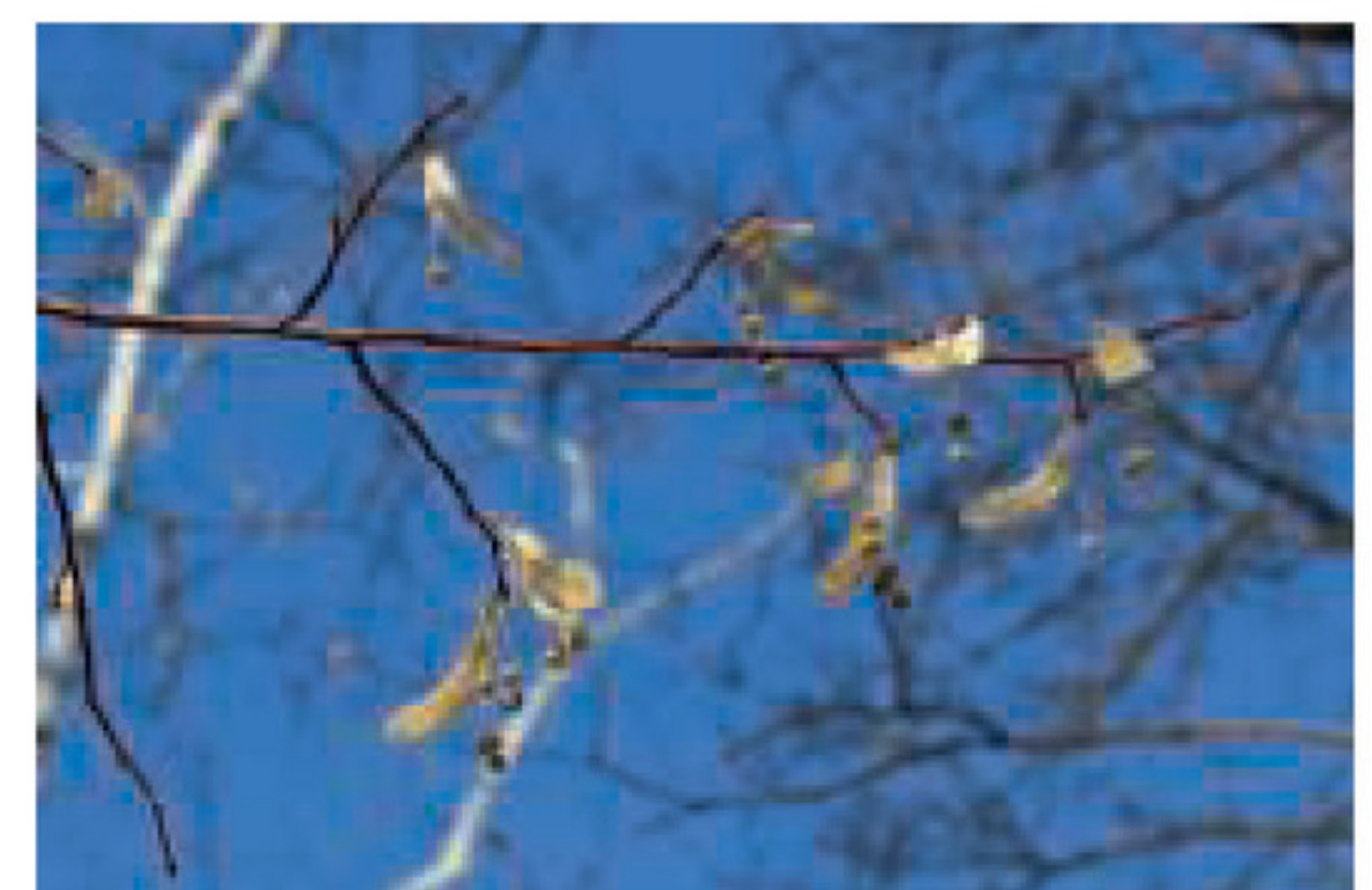
Afb. 3 Zaden met vleugels.



1 berk



2 esdoorn



3 linde

VERSPREIDING DOOR DIEREN

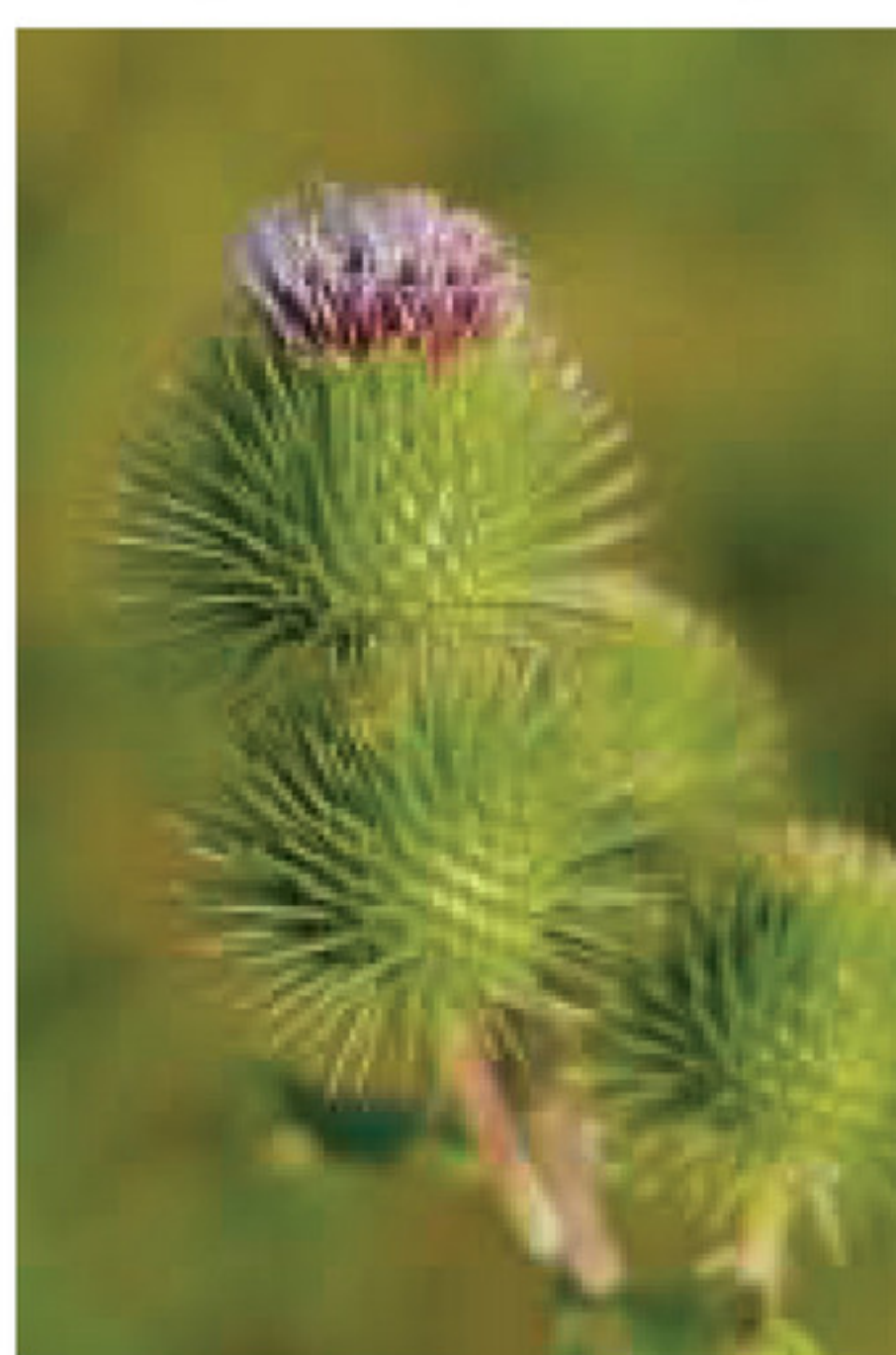
In afbeelding 4 zie je bessen. Dit zijn de vruchten van een lijsterbes. Bessen zijn vruchten met sappig vruchtvlees. In de bessen zitten zaden. Vogels eten de bessen, zo komen de bessen in hun maag. De zaden in de bessen zijn stevig, ze worden niet verteerd. De vogel poept de zaden later uit. Op deze manier verspreiden vogels de zaden.

Afb. 4 Lijsterbes.

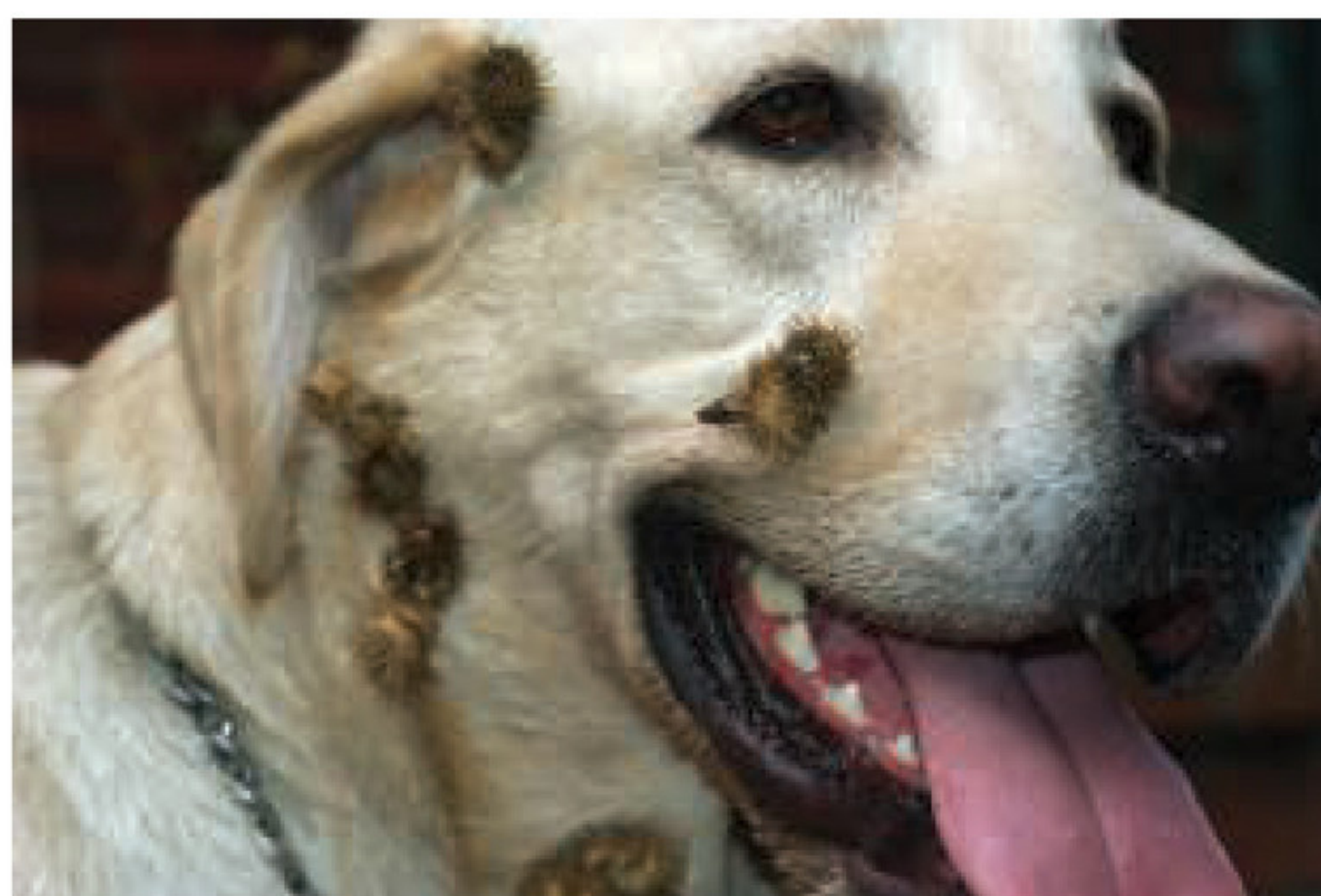


Bij sommige planten hebben de vruchten kleine haakjes. Een voorbeeld zijn de vruchten van een klis (zie afbeelding 5). De vruchten blijven gemakkelijk aan de vacht van een dier hangen. Na een tijdje vallen de vruchten eraf. De vruchten zijn dan verspreid door het dier.

Afb. 5 Verspreiding door dieren.



1 klis



2 vruchten in de vacht

Ook mensen verspreiden zaden. Bijvoorbeeld doordat zaden blijven hangen in de ribbels van schoenen. De zaden kunnen er dan op een andere plaats weer af vallen.

OPDRACHTEN

1

Je blaast een uitgebloeide paardenbloem leeg.

a Wat blaas je dan weg?

.....

b Wat zit er boven aan een vrucht van een paardenbloem?

.....

c Welk voordeel heeft zaadverspreiding?

.....

.....

2

Op welke drie manieren worden vruchten en zaden verspreid?

1 door

2 door

3 door

3

a Kijk naar afbeelding 2.

Wat gebeurt er met de zaden van een ooievaarsbek, als de vrucht rijp is?

.....

.....

b In afbeelding 3.1 zie je een vrucht van een berk (een boom).

Welk hulpmiddel hebben de vruchten van de berk voor de verspreiding van de zaden?

.....

c Een lijster eet bessen van een lijsterbes.

Wat gebeurt er met de zaden die in de bessen zitten?

.....

d Waarmee blijven de vruchten van een klis aan de vacht van een dier zitten?

.....

4

a Hoe worden de zaden verspreid?

1 esdoorn *door de plant zelf / door de wind / door dieren*

2 klis *door de plant zelf / door de wind / door dieren*

3 lijsterbes *door de plant zelf / door de wind / door dieren*

4 paardenbloem *door de plant zelf / door de wind / door dieren*

5 ooievaarsbek *door de plant zelf / door de wind / door dieren*

b De naam van een plant is groot springzaad.

Hoe worden de zaden van deze plant verspreid, denk je?

door de plant zelf / door de wind / door dieren

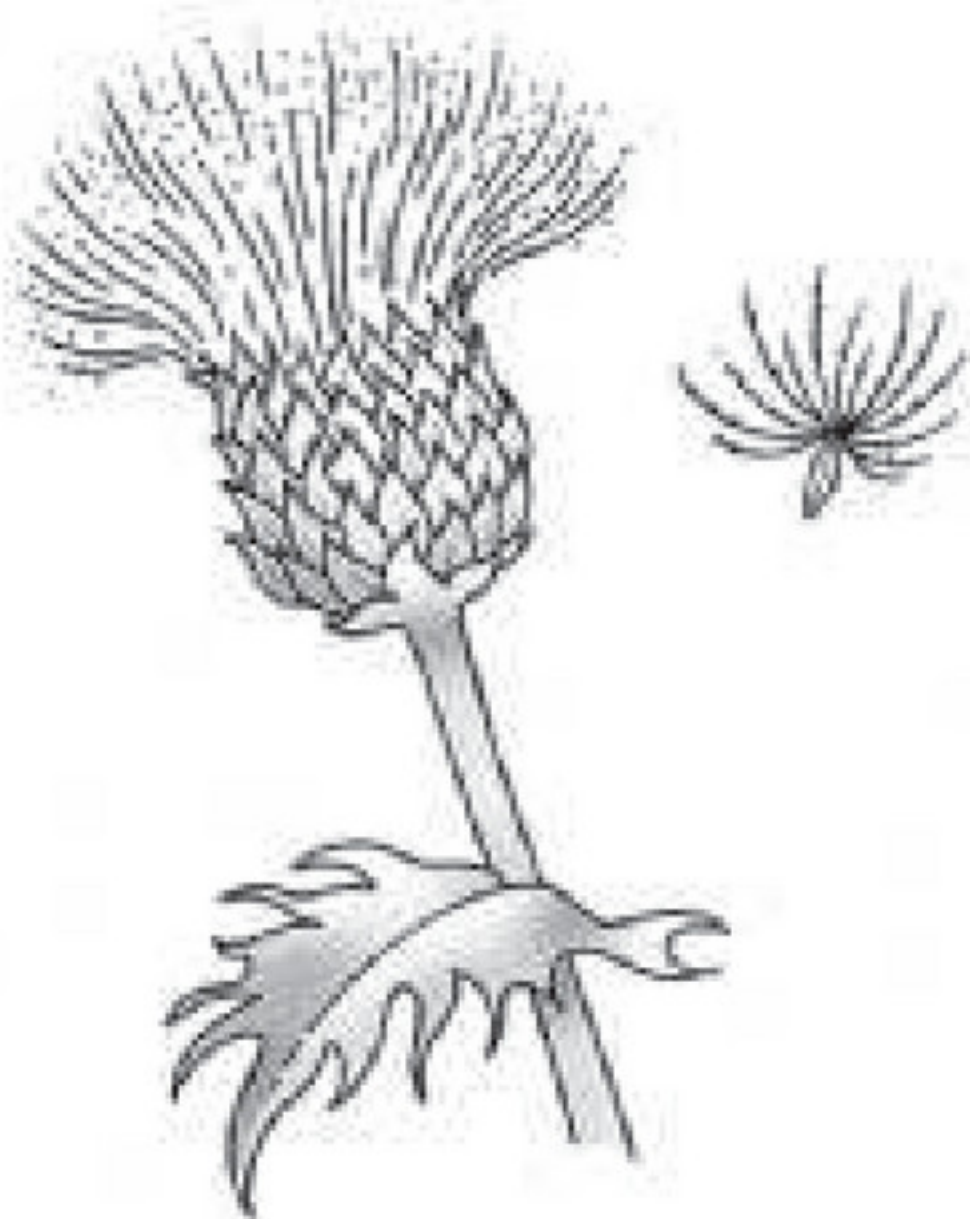
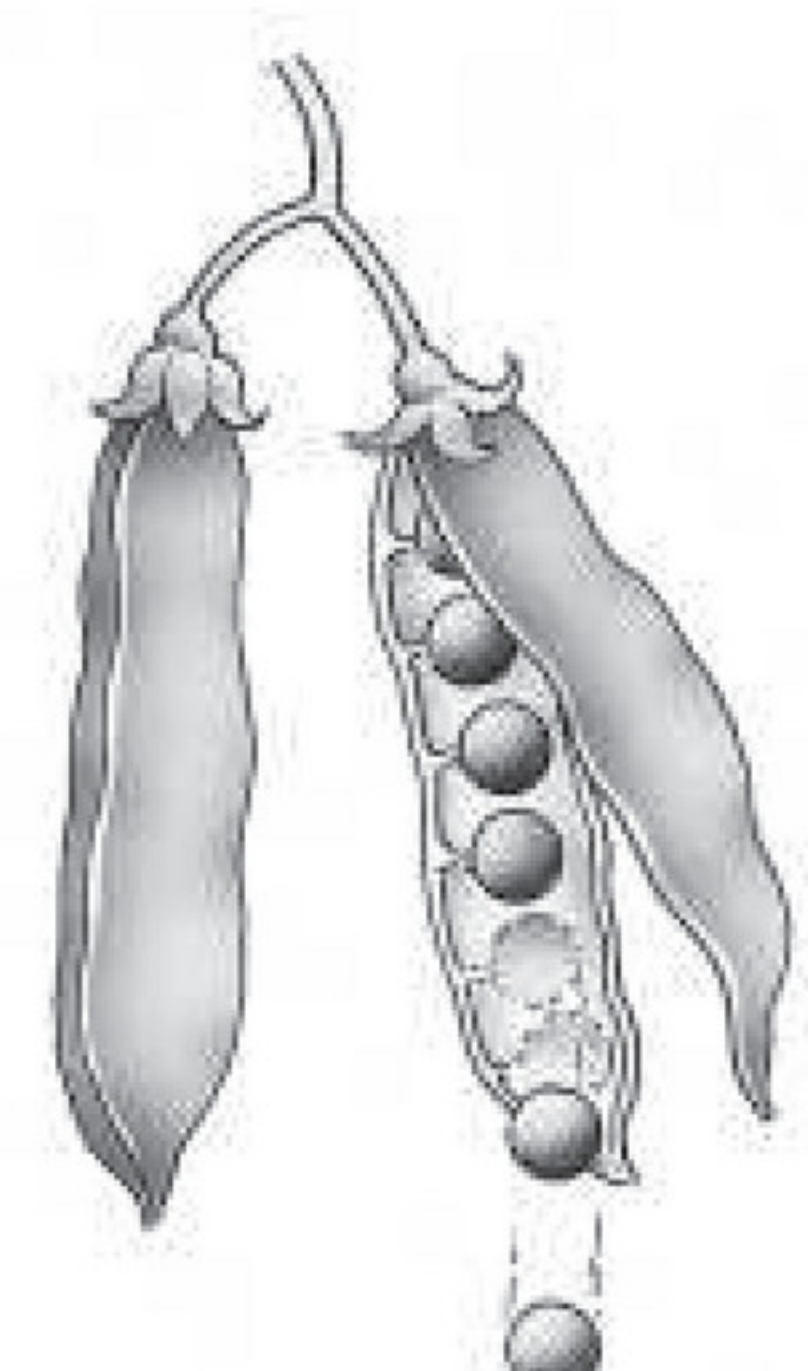
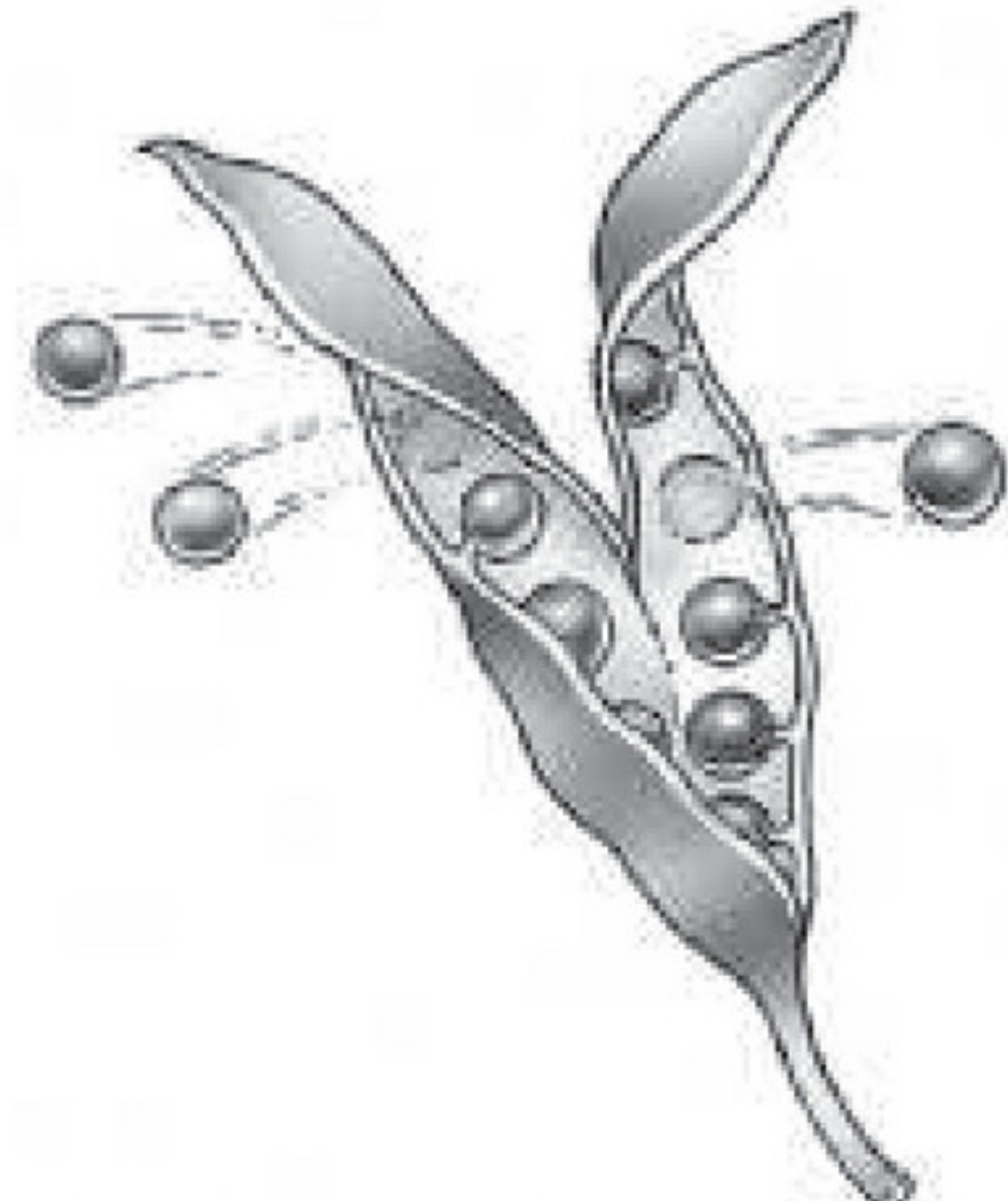
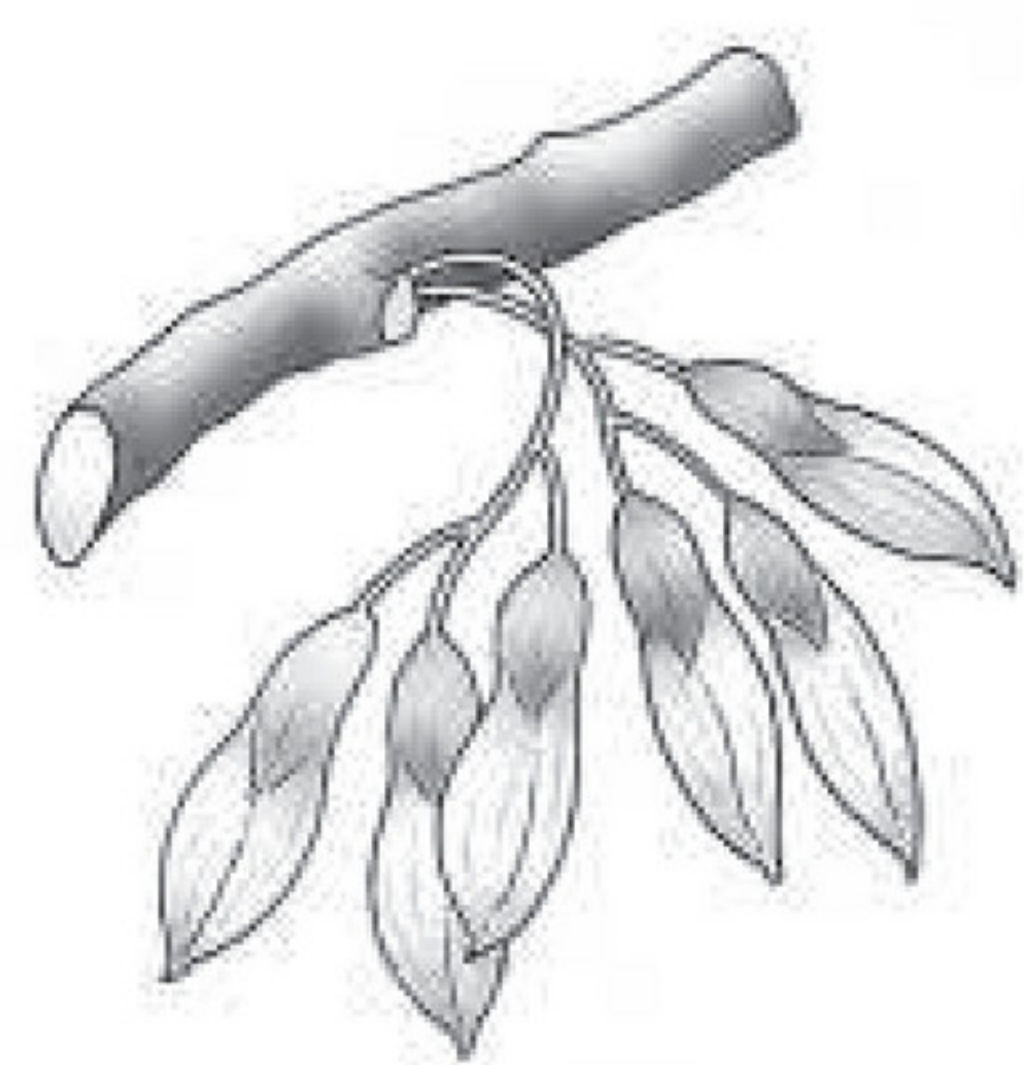
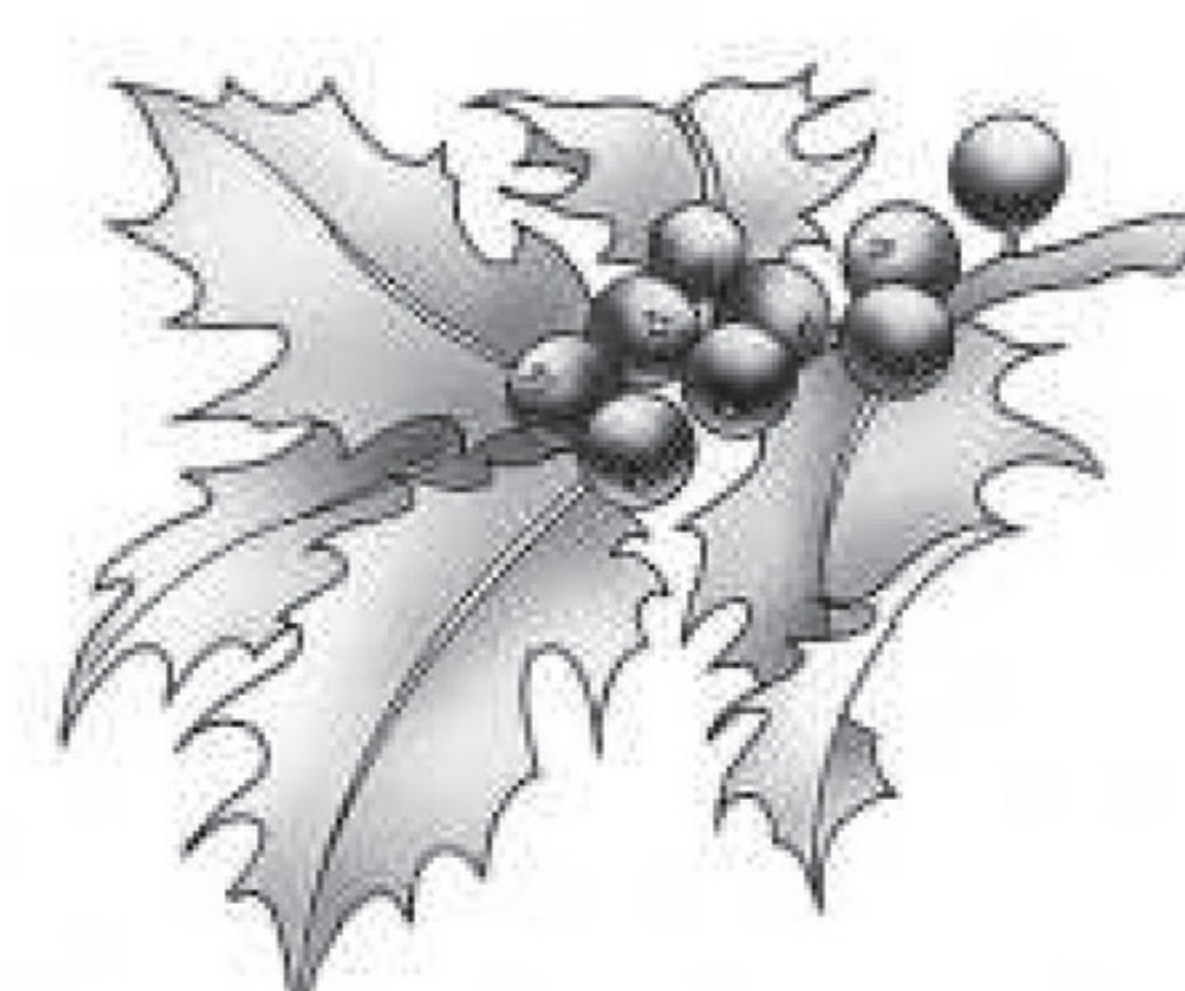
5

Kijk naar afbeelding 6.

Zet bij elke tekening hoe de zaden worden verspreid.

Kies uit: *door de plant zelf* – *door de wind* – *door dieren*.

Afb. 6

akkerdistel	erwt	tandzaad
 verspreiding:	 verspreiding:	 verspreiding:
brem	es	springzaad
 verspreiding:	 verspreiding:	 verspreiding:
eik	hulst	linde
 verspreiding:	 verspreiding:	 verspreiding:

6 PRACTICUM – De paardenbloem **25-35 minuten****WAT GA JE DOEN?**

In dit practicum teken je verschillende onderdelen van de paardenbloem.

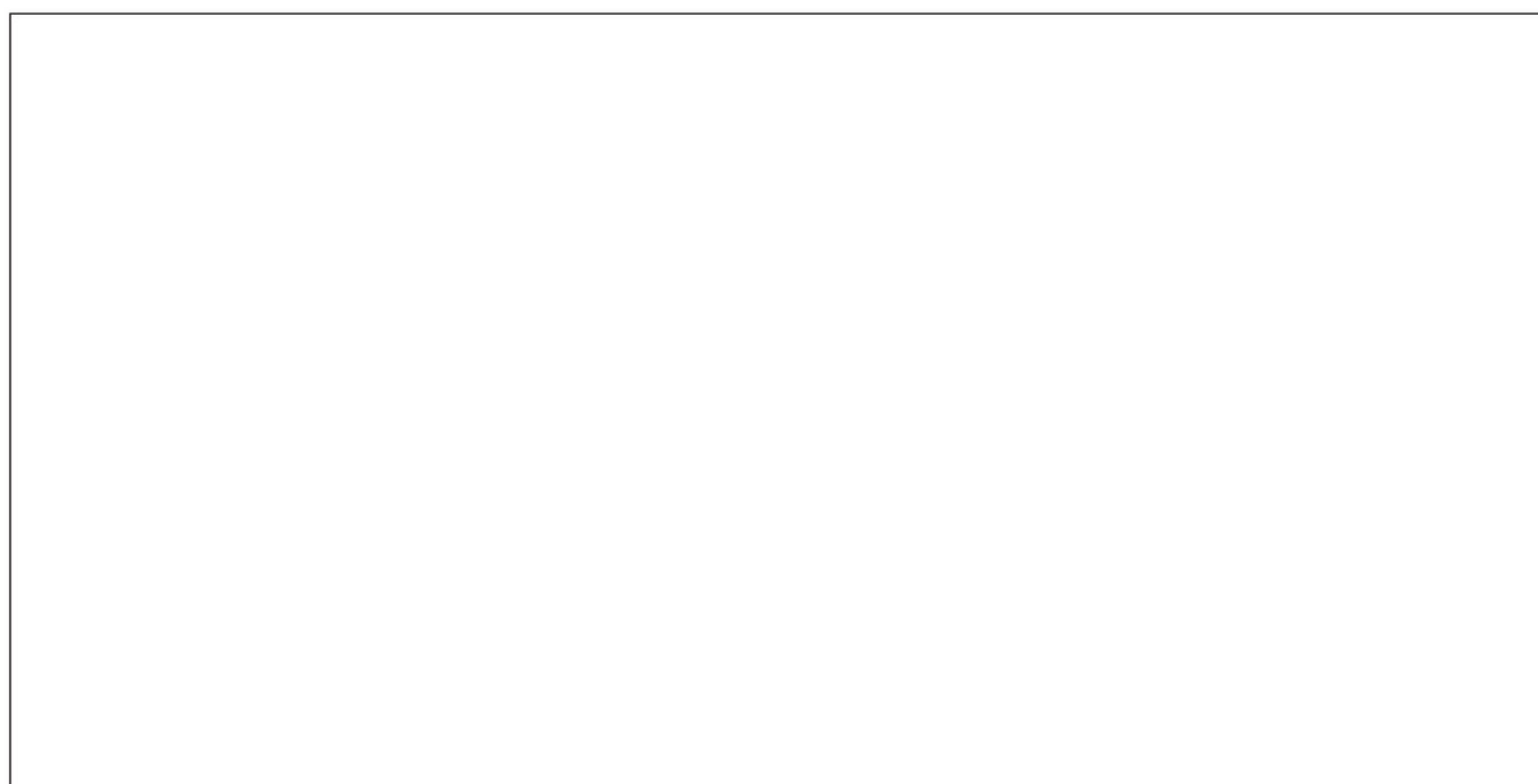
WAT HEB JE NODIG?

- ☐ een paardenbloem met een bloeiend en een uitgebloeid deel
- ☐ een pincet
- ☐ een loep
- ☐ plakband
- ☐ tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk een bloeiend deel van een paardenbloem. De bloem bestaat uit een groot aantal kleine bloempjes (lintbloemen).
- Breek een bloeiend deel doormidden.
- Trek er voorzichtig met het pincet één bloempje uit.
- Bekijk het bloempje met de loep. De bloemkelk bestaat uit een aantal haren. Deze haren vormen de pluis aan de vrucht als de bloem is uitgebloeid. De kroonbladeren zijn vergroeid.
- Maak een natuurgetrouwe tekening van één bloempje.
- Geef aan: *bloemkelk – helmknoppen – kroonbladeren – stempel – stijl – vruchtbeginsel*.
- Plak het bloempje naast je tekening.

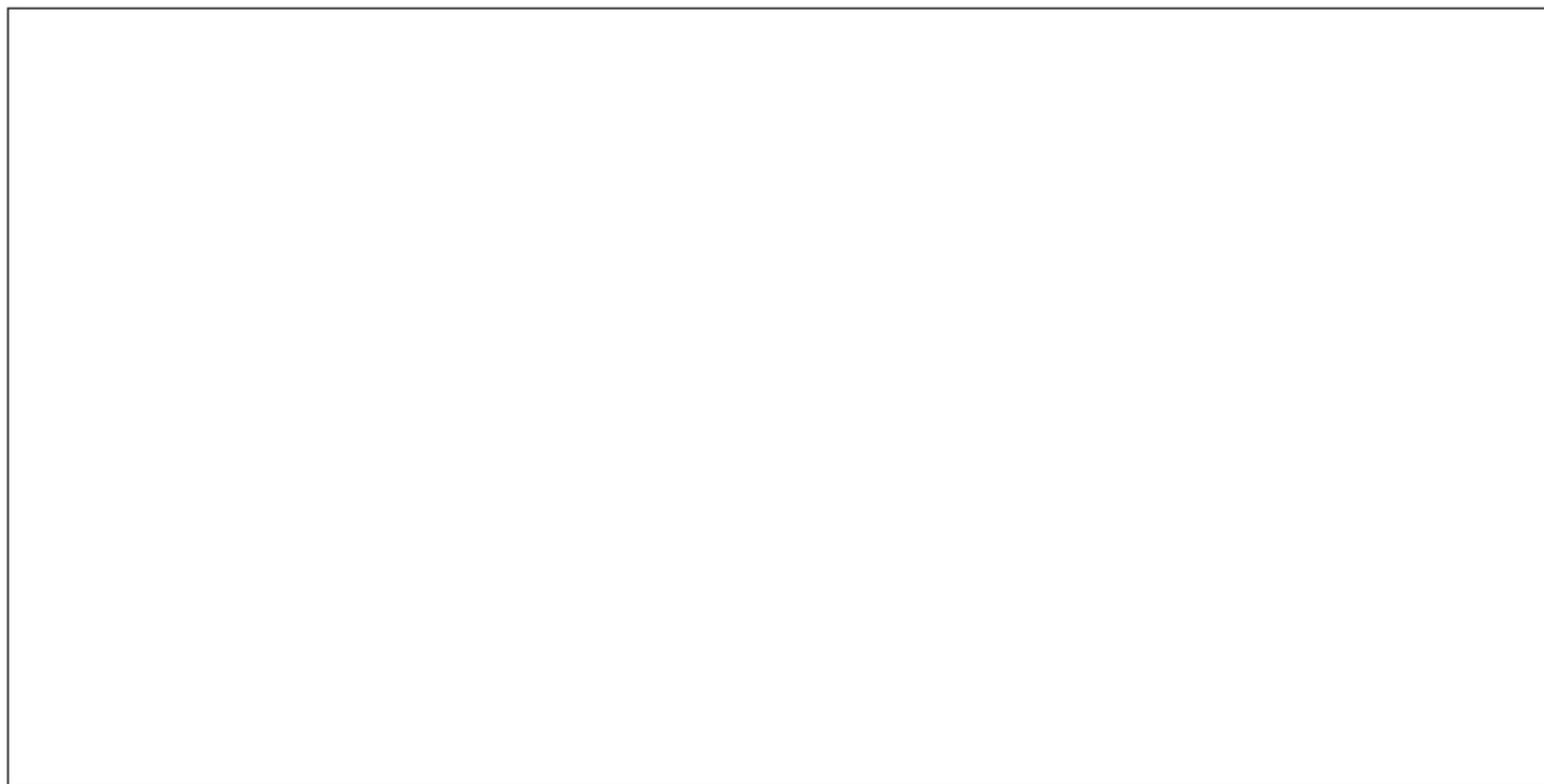
een lintbloem



- Bekijk het uitgebloeide deel van de paardenbloem. Nadat een bloem is uitgebloeid, vallen de kroonbladeren, de meeldraden en de stijl met de stempel af. Het vruchtbeginsel groeit uit tot een vrucht. De bloemkelk vormt een pluis. De vruchtjes zitten vast op een bloembodem.
- Pluk een vrucht met pluis van de bloembodem.
- Bekijk de vrucht met een loep.

- Maak een natuurgetrouwe tekening van de vrucht met pluis.
- Geef aan: *vrucht – pluis*.
- Plak de vrucht naast je tekening.

vruchtje met pluis



OM TE ONTHOUDEN

12 Je kunt enkele manieren noemen waarop vruchten en zaden worden verspreid.

- Zaadverspreiding: zaden vallen ver weg van de ouderplant.
 - Door zaadverspreiding komen zaden overal terecht.
 - Door zaadverspreiding hebben de kiemplantjes ruimte om te groeien.
- Drie manieren van zaadverspreiding:
 - door de plant zelf
 - door de wind
 - door dieren
- Verspreiding door de plant zelf.
 - Vruchten schieten of slingeren de zaden weg.
- Verspreiding door de wind.
 - De wind neemt de vruchten mee.
 - Vruchten hebben een pluis of een vleugel.
- Verspreiding door dieren.
 - Bessen (vruchten met sappig vruchtvlees): dieren eten bessen en poepen de zaden later uit.
 - Vruchten met kleine haakjes: de vruchten blijven aan de vacht van een dier hangen.

 Ga naar de *Flitskaarten*.

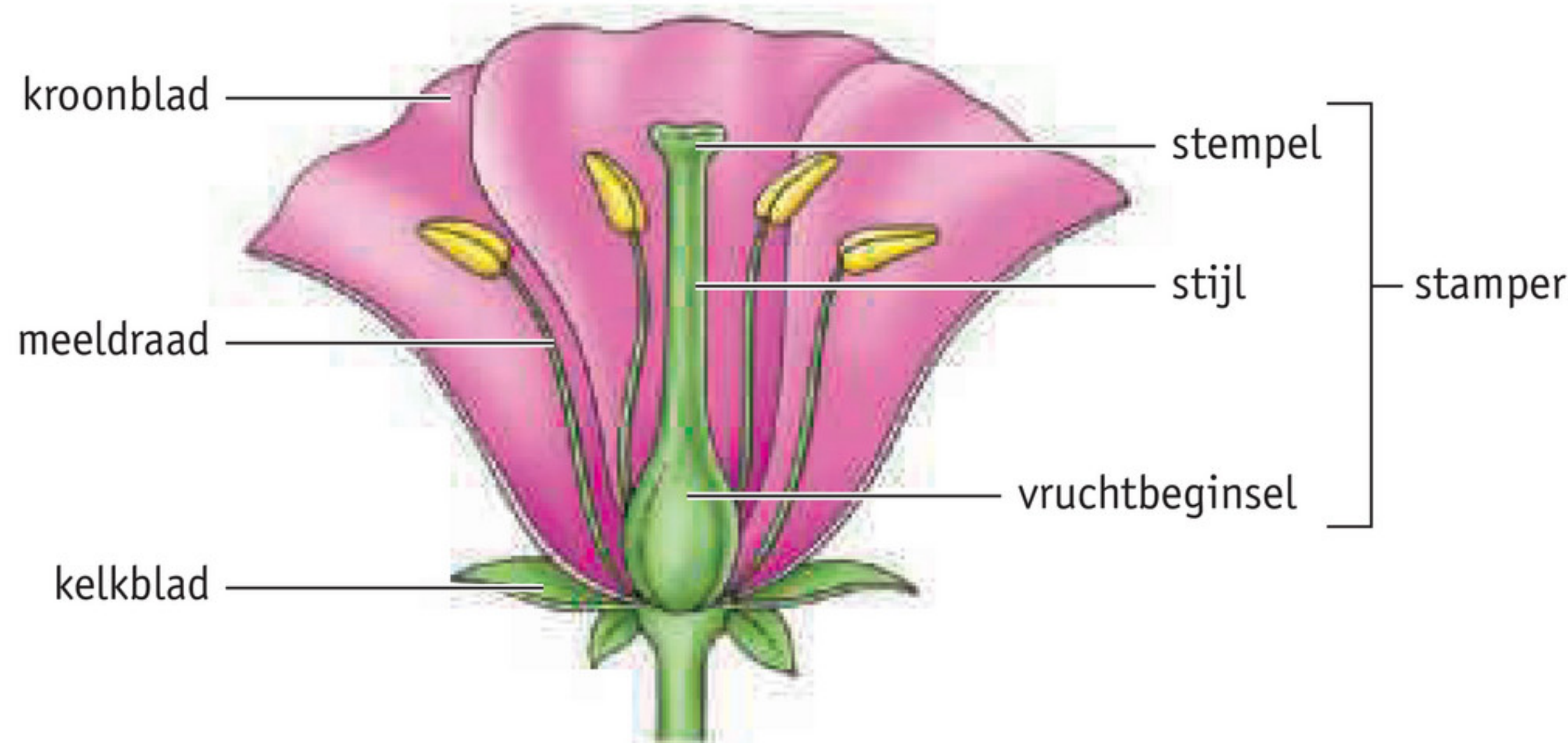
Samenvatting

BASIS 1

BLOEMEN

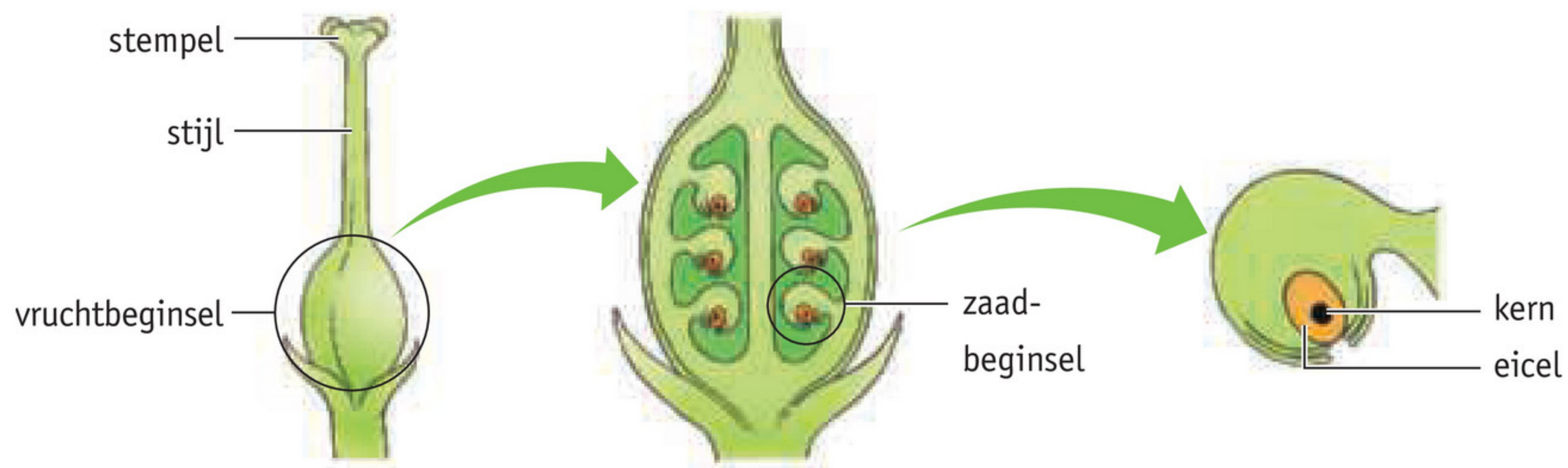
1 Je kunt de delen van een bloem benoemen.

- Bloemen zijn organen van zaadplanten.
 - De functie van de bloemen is zorgen voor de voortplanting.
- Delen van een bloem zijn:
 - bloemkelk met kelkbladeren
 - bloemkroon met kroonbladeren
 - meeldraden
 - stamper
- De stamper bestaat uit:
 - stempel
 - stijl
 - vruchtbeginsel



2 Je kunt de kenmerken en functies noemen van de delen van een bloem.

- De bloemkelk met kelkbladeren.
 - Kelkbladeren zijn meestal groen.
 - Functie: ze beschermen de bloem in de knop tegen uitdroging en kou.
- De bloemkroon met kroonbladeren.
 - Kroonbladeren zijn vaak felgekleurd.
 - Functie: ze lokken insecten aan.
- De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een bloem.
 - Meeldraden maken stuifmeel.
 - Stuifmeel bestaat uit stuifmeelkorrels.
- De stamper is het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een bloem.
 - Een stamper bestaat uit een stempel, stijl en vruchtbeginsel.
 - De stempel kan stuifmeelkorrels opvangen.
 - In een vruchtbeginsel zitten zaadbeginsels.
 - In elk zaadbeginsel zit één eicel.
- Stuifmeelkorrels en eicellen zijn voortplantingscellen.



BASIS 2

BESTUIVING**3 Je kunt beschrijven wat bestuiving is.**

- Nectar is een zoet sap dat de bloemen maken.
 - Functie: nectar lokt insecten aan.
 - Bijen maken honing van nectar.
- Bestuiving: stuifmeel komt op de stempel van een bloem.
 - Het stuifmeel moet van een bloem van dezelfde soort komen.
 - Voorbeeld: stuifmeel van een roos komt op de stempel van een roos.
- Stuifmeel kan door insecten of door de wind worden overgebracht.

4 Je kunt de kenmerken noemen van insectenbloemen en van windbloemen.

- Bij insectenbloemen zorgen insecten voor de bestuiving.
 - De bloemen zijn groot.
 - De kroonbladeren zijn opvallend gekleurd.
 - De bloemen hebben een geur.
 - De bloemen maken nectar.
 - De meeldraden zitten in de bloem.
 - De stempels zijn klein.
 - De meeldraden maken weinig stuifmeelkorrels.
 - voorbeelden: roos, tulp, boterbloem, madeliefje, klapproos
- Bij windbloemen zorgt de wind voor de bestuiving.
 - De bloemen zijn meestal klein.
 - De kroonbladeren zijn meestal groen.
 - De bloemen hebben geen geur.
 - De bloemen maken geen nectar.
 - De meeldraden hangen buiten de bloem.
 - De stempels zijn groot (ze lijken vaak op veren van vogels).
 - De meeldraden maken veel stuifmeelkorrels.
 - voorbeelden: gras, berk

BASIS 3

EEN VERSLAG MAKEN**5 Je kunt (met hulp) een verslag maken van een onderzoek.**

- De resultaten van een onderzoek kun je delen met anderen.
 - mondeling: in een presentatie
 - schriftelijk: in een verslag
- In een verslag schrijf je op wat je hebt gedaan en wat je hebt ontdekt.
 - titel, naam, inleiding
 - onderzoeksvraag, hypothese, benodigdheden, werkplan, resultaten, conclusie
 - afbeeldingen: foto's, grafiek

BASIS 4

BEVRUCHTING**6 Je kunt beschrijven hoe de bevruchting bij zaadplanten gaat.**

- In een vruchtbeginsel zitten een of meer zaadbeginsels.
 - In elk zaadbeginsel zit één eikel.
- Na de bestuiving groeit uit de stuifmeelkorrel een stuifmeelbuis.
 - De stuifmeelbuis groeit door de stijl naar een eikel in het vruchtbeginsel.
 - In de stuifmeelbuis zit de kern van de stuifmeelkorrel.
- Bevruchting: de kern van de stuifmeelkorrel versmelt met de kern van de eikel.
 - Door de bevruchting ontstaat een bevruchte eikel.

7 Je kunt beschrijven hoe een zaad ontstaat uit een zaadbeginsel.

- Kiem: na de bevruchting groeit de bevruchte eikel uit tot een kiem.
 - Een kiem kan uitgroeien tot een nieuwe plant.
- Zaad: na de bevruchting groeit het zaadbeginsel uit tot een zaad.
 - Elk zaad bevat een kiem.
- Vrucht: na de bevruchting groeit het vruchtbeginsel uit tot een vrucht.
 - In een vrucht zitten zaden.

BASIS 5

VRUCHTEN EN ZADEN**8 Je kunt beschrijven hoe een vrucht ontstaat uit een vruchtbeginsel.**

- Na de bevruchting veranderen de delen van een bloem.
 - De kroonbladeren en meeldraden vallen af.
 - Het vruchtbeginsel wordt groter en groeit uit tot een vrucht.
 - Van de bloemkelk en de stamper blijft vaak nog een rest over.
- Na de bevruchting ontstaan er zaden in de vruchten.
 - Zaden groeien uit zaadbeginsels.
 - In een vrucht kunnen een of meer zaden zitten.
 - In elk zaad zit een kiem.
- Kiem:
 - De kiem ontstaat uit de bevruchte eikel.
 - Uit de kiem kan een nieuwe plant groeien.
- Peulen zijn de lange vruchten van bonenplanten.
 - De bonen in een peul zijn de zaden van een bonenplant.
- Appels zijn de vruchten van appelbomen.
 - De pitten in een appel zijn de zaden van de appelboom.
- Vruchten: peulen, appels, kersen en tomaten zijn voorbeelden van vruchten.
- Zaden: bonen, erwten en pitten zijn voorbeelden van zaden.

BASIS 6

VOORTPLANTING MET BEVRUCHTING**9 Je kunt uitleggen dat bij bevruchting de eigenschappen van twee ouders bij elkaar komen.**

- Voortplanting met bevruchting.
 - De kern van een mannelijke voortplantingscel versmelt met de kern van een vrouwelijke voortplantingscel.
 - De twee celkernen vormen samen één celkern in de bevruchte eikel.
 - De celkern bevat informatie voor de erfelijke eigenschappen.
 - Bij bevruchting komen de erfelijke eigenschappen van twee ouders bij elkaar.

10 Je kunt voorbeelden geven van voortplanting met bevruchting.

- Bij alle dieren vindt voortplanting met bevruchting plaats.
 - voorbeelden: zoogdieren, vissen, kikkers, insecten
- De vrouwelijke voortplantingscel bij dieren heet eicel.
- De mannelijke voortplantingscel bij dieren heet zaadcel.

EXTRA 7

VOORTPLANTING ZONDER BEVRUCHTING (VERDIEPING)**11 Je kunt voorbeelden geven van voortplanting zonder bevruchting.**

- Voortplanting zonder bevruchting.
 - Een deel van een organisme groeit uit tot een nieuw organisme.
 - De nakomelingen hebben dezelfde erfelijke eigenschappen als de ouder.
- Stekken: uit een stukje stengel of blad groeit een nieuwe plant.
- Knol: een verdikte stengel met reservevoedsel en knoppen.
 - Als een knol uitloopt, ontstaat uit een van de knoppen een plant.
voorbeeld: aardappelplant
- Bol: verdikte bladeren (rokken) met reservevoedsel en knoppen.
 - Als een bol uitloopt, ontstaat uit een van de knoppen een plant.
voorbeeld: tulp
- Een kwal begint zijn leven als poliep.
 - In de poliep ontstaan kleine kwalletjes die aan elkaar vastzitten.
 - De baby-kwalletjes laten los en groeien uit tot volwassen kwallen.
 - Door voortplanting met bevruchting ontstaat weer een poliep.

EXTRA 8

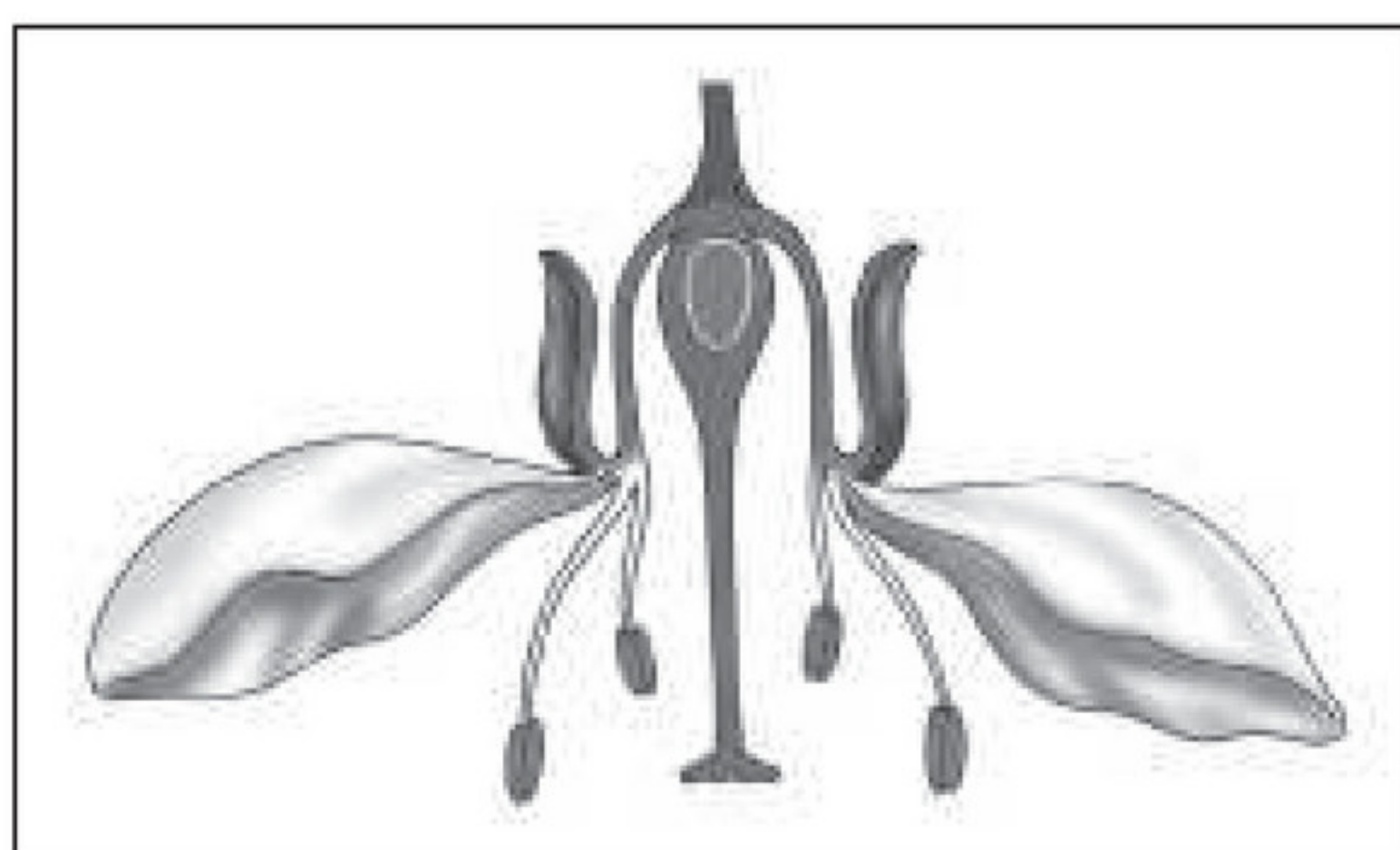
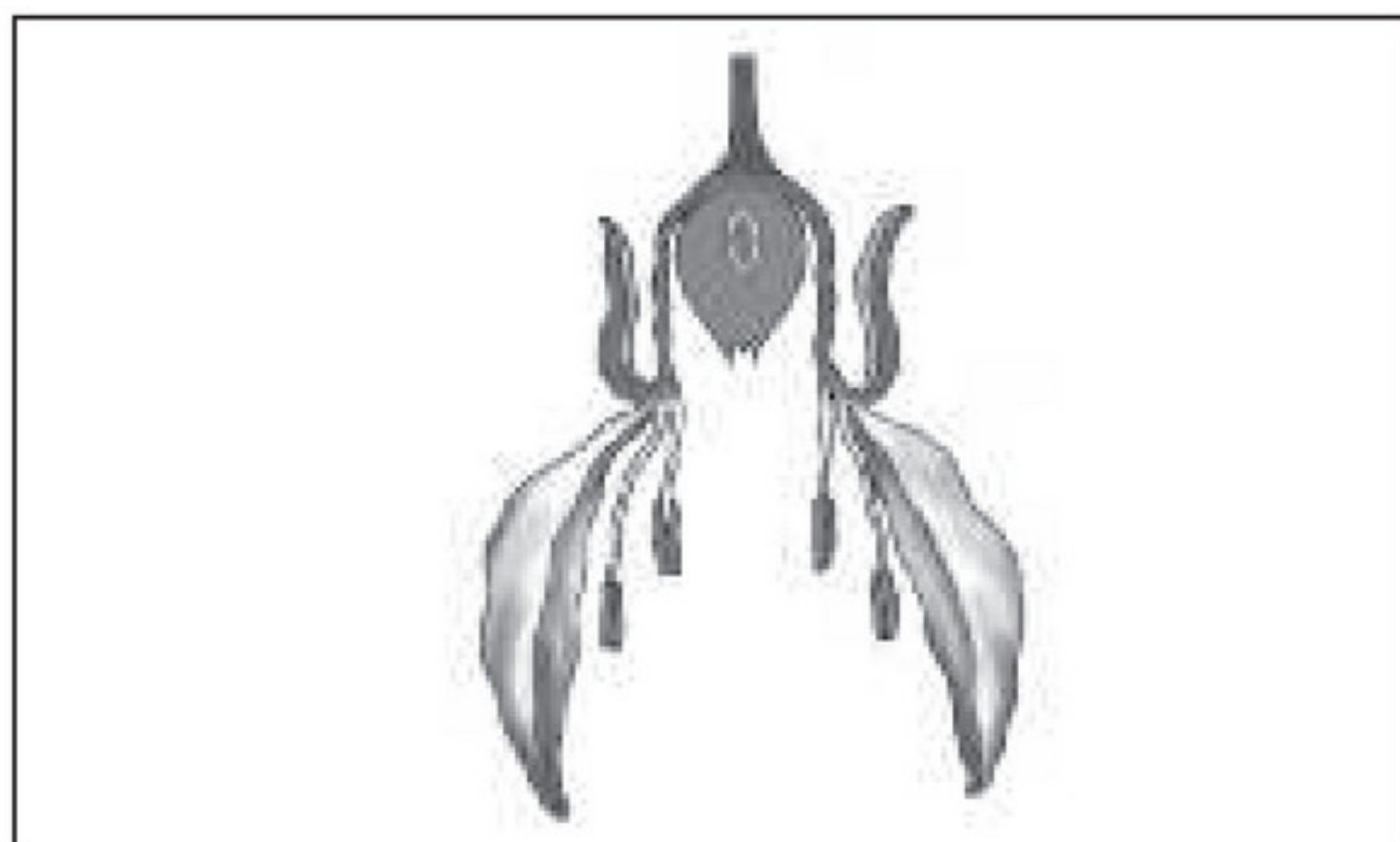
VERSPREIDING VAN ZADEN (VERBREIDING)**12 Je kunt enkele manieren noemen waarop vruchten en zaden worden verspreid.**

- Zaadverspreiding: zaden vallen ver weg van de ouderplant.
 - Door zaadverspreiding komen zaden overal terecht.
 - Door zaadverspreiding hebben de kiemplantjes ruimte om te groeien.
- Drie manieren van zaadverspreiding:
 - door de plant zelf
 - door de wind
 - door dieren
- Verspreiding door de plant zelf.
 - Vruchten schieten of slingeren de zaden weg.
- Verspreiding door de wind.
 - De wind neemt de vruchten mee.
 - Vruchten hebben een pluiz of een vleugel.
- Verspreiding door dieren.
 - Bessen (vruchten met sappig vruchtvlees): dieren eten bessen en poepen de zaden later uit.
 - Vruchten met kleine haakjes: de vruchten blijven aan de vacht van een dier hangen.

 Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

Knipblad 1

bij thema 6, basisstof 5, opdracht 1



Register

A			
aangeboren gedrag	98	gedrag, aangeleerd	98
aangeleerd gedrag	98	gedrag, sociaal	106
armbuigspier	30	gehoorbeentjes	82
armstrekspier	30	gehoorgang	81
		gehoorschade	110
B		gehoorzenuw	82
beenderen	8	gele vlek	89
beenverbindingen	53	geluiden	81, 110
bekken	11	geraamte	8
bestuiving	132	gewricht	22
bevruchte eikel	144, 146	gewrichtskapsel	23
bevruchting	144, 158	gewrichtskogel	23
bewuste reactie	94	gewrichtskom	23
bijziend	90	gewrichtssmeer	23
blesure	42	glasachtige lichaam	88
blinde vlek	89	goed zitten	36
bloem	120, 151	H	
bloemkelk	121	handelingen	96
bloemkroon	121	harde oogvlies	86
blootstellingsduur	111	holle glazen	90
bol	167	hoornlaag	73
bolle glazen	90	hoornvlies	86
borstkas	11	huid	72
bot zetten	47	hypothese	101
botbreuk	47	I	
botten	8	impuls	67
brandwond	78	insectenbloemen	133
buis van Eustachius	82	iris	86
C		K	
conditie	42	kalk	16
controlegroep	34	kapselbanden	24
cooling-down	49	kelkbladeren	123
D		kiem	146
doorbloeding van de huid	77	kiemlaag	73
E		kneuzing	48
eikel	127, 143	knol	166
erfelijke eigenschappen	160	knop	166
Eustachius, buis van	82	kraakbeen	16, 54
F		kroonbladeren	123
fontanel	54	L	
G		ledematen	11
gedrag	96	lederhuid	74
gedrag, aangeboren	98	lens	88
		lichaamshouding	36
		lijmstof	16
M			
meeldraden	121, 127		
N			
naad	54		
nectar	131		
netvlies	88		
normen	98		
O			
onderzoeksvraag	101		
ontwrichting	48		
oog	86		
oogspieren	87		
oogzenuw	88		
oor	81		
oorschelp	81		
oorsmeerkiertjes	82		
opperhuid	72		
P			
peulvrucht	154		
pezen	29		
poriën	74		
prikkel	66		
proefgroep	34		
pupil	86		
R			
reageren	94		
rekoefeningen	49		
respons	94		
rokken	167		
romp	11		
S			
schedel	11		
schoudergordel	11		
signaal	106		
skelet	8		
slakkenhuis	82		
sociaal gedrag	106		
spieren	28		
spierscheuring	47		
spierstelsel	28		
sportblessures	49		
stamper	121, 127		
stekken	166		
stempel	123		

stijl.....	123
stuifmeel	123, 131
stuifmeelbuis.....	144
stuifmeelkorrels	127

T

talgklieren.....	74
tillen.....	39
trommelvlies.....	82

U

uitleg van gedrag.....	107
------------------------	-----

V

vaatvlies	88
vergroeid	53
verslag.....	139
verspreiding van zaden.....	172
verziend.....	90
verzwikking.....	48
volume	110
voortplantingscellen.....	127
vrucht	146, 151
vruchtbeginsel	123

W

waarden.....	98
waarnemen	67
waarneming van gedrag.....	107
warming-up.....	49
wervelkolom	11
windbloemen	134

Z

zaad	146
zaadcel	161
zaadverspreiding.....	172
zenuwen	67
zenuwstelsel.....	67
zintuigen.....	64
zithouding	37
zweetklieren	74
zwellling	48

Colofon

ONTWERP BINNENWERK

Pointer grafische vormgeving
Crius Group

ONTWERP OMSLAG

Studio Struis

UITVOERING BINNENWERK

Crius Group

EINDREDACTIE

Lineke Pijnappels

AUTEUR

Rik Smale

MET MEDEWERKING VAN

Arteunis Bos
Onno Kalverda
Petra Holierhoek

BUREAU REDACTIE

Ivonne Hermens

BEELDRESEARCH

B en U International Picture Service, Amsterdam

FOTO'S EN ILLUSTRATIES

123RF, alchemic2015: blz. 170; 123RF, Jakkapan Sapmuangphan: blz. 97 (3); 123RF, welcomia: blz. 108 (4); Alamy / Imageselect, blickwinkel: blz. 126; Alamy / Imageselect, David R. Frazier Photolibrary, Inc.: blz. 156; ANP Foto, Liu Jin: blz. 48 (3); Associated Press / Hollandse Hoogte: blz. 45; Bas Teunis Zoological Illustrations, Sinderen: blz. 97 (4), 155 (8); Buiten-beeld, Michel Geven: blz. 174 (5.1); collectie Jan Bos: blz. 125 (8.1, 8.2), 127 (10); Erik Eshuis Infographics, Groningen: blz. 37 (2), 39, 51, 112 (3), 160 (4), 166, 168; Fotografie Marijn Olislagers: blz. 19 (5.1, 5.2), 23 (2); Fotostudio Schuurmans, Elshout: blz. 18 (4.1-4.3); Getty Images / Flickr: blz. 143; Getty Images, Alissa Holland: blz. 62-63; Getty Images, EyeEm: blz. 118-119; Getty Images, Franco Banfi: blz. 6-7; Getty Images, Klaus Vedfelt: blz. 104; Getty Images, Scott Camazine: blz. 174 (5.2); Henk van der Vrande: blz. 30 (4.1, 4.2); Imageselect, Brian Lightfoot: blz. 173 (2.1); Imageselect: blz. 86 (1.2); iStockphoto, ssiltane: blz. 174 (4); Manon Zuurmond Medical Illustrator, Maastricht: blz. 65, 95; Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: blz. 76, 131 (1); Mickel van Leeuwen: blz. 14 (8.1, 8.2); Nationale Beeldbank, Rick Keus Fotografie: blz. 99; Science Photo Library / ANP Foto, Dr Jeremy Burgess: blz. 135 (7.1); Science Photo Library / ANP Foto: blz. 161 (6); Shutterstock, 2xSamara.com: blz. 16; Shutterstock, 3drendes-rings: blz. 85, 115; Shutterstock, Africa Studio: blz. 36, 132 (4); Shutterstock, Albina Glisic: blz. 37 (3); Shutterstock, Alekcey: blz. 160 (4); Shutterstock, Alexandr Vlassyuk: blz. 146 (5.1); Shutterstock, Andrey_Popov: blz. 90 (6), 112 (4, 5); Shutterstock, Anna Kucherova: blz. 154 (5); Shutterstock, Anna Sedneva: blz. 153; Shutterstock, Artush: blz. 161 (5.1); Shutterstock, B. BOISSONNET / BSIP: blz. 48 (2); Shutterstock, belushi: blz. 43; Shutterstock, Berilova Irida: blz. 128 (13); Shutterstock, Berke: blz. 149; Shutterstock, Bildagentur Zoonar GmbH: blz. 161 (5.2); Shutterstock, BlueRingMedia: blz. 13; Shutterstock, comzeal images: blz. 25; Shutterstock, Crisan Rosu: blz. 64; Shutterstock, Denphumi: blz. 156; Shutterstock, DextairPhotography: blz. 100; Shutterstock, digitalskillet: blz. 107 (3.2); Shutterstock, Edler von Rabenstein: blz. 90 (5.1, 5.2); Shutterstock, EM Arts: blz. 154 (6); Shutterstock, Erkki Makkonen: blz. 20 (6); Shutterstock, ESB Professional: blz. 10 (3); Shutterstock, Fotoluminate LLC: blz. 18 (3); Shutterstock, frank60: blz. 70; Shutterstock, gengirl: blz. 161 (5.3); Shutterstock, Hong xia: blz. 26; Shutterstock, ivansnap: blz. 91 (8); Shutterstock, Ivaylo Ivanov: blz. 156; Shutterstock, Ivica Drusany: blz.

107 (2); Shutterstock, J. Waldron: blz. 156; Shutterstock, JanBussan: blz. 172 (1.1); Shutterstock, Johan Larson: blz. 125 (8.1); Shutterstock, Jojo Photos: blz. 78; Shutterstock, K.Kargona: blz. 173 (3.3); Shutterstock, Ksenia Lada: blz. 162; Shutterstock, kurbanov: blz. 164 (1); Shutterstock, Lario Tus: blz. 47; Shutterstock, LianeM: blz. 156; Shutterstock, LightField Studios: blz. 106; Shutterstock, LiliGraphie: blz. 133; Shutterstock, Matteo photos: blz. 161 (7); Shutterstock, Melica: blz. 169 (7.2); Shutterstock, Meral SAYILI: blz. 81; Shutterstock, Monkey Business Images: blz. 107 (3.1, 3.3); Shutterstock, oksana2010: blz. 154 (4); Shutterstock, Oleksandr Zamuruiev: blz. 33; Shutterstock, Pasquale: blz. 164 (2); Shutterstock, paula french: blz. 131 (2); Shutterstock, photobar: blz. 47; Shutterstock, Rashid Valitov: blz. 98; Shutterstock, Richard Griffin: blz. 132 (4); Shutterstock, Robert Przybysz: blz. 84; Shutterstock, sergey kolesnikov: blz. 137 (9); Shutterstock, sirtravelalot: blz. 92; Shutterstock,

spetenfia: blz. 173 (3.2); Shutterstock, Ssvyat: blz. 160 (4); Shutterstock, Stefano Panzeri: blz. 20 (7); Shutterstock, Steve Reed: blz. 47; Shutterstock, Steven L. Gordon: blz. 163; Shutterstock, stockfour: blz. 37 (4); Shutterstock, surassawadee: blz. 159 (3); Shutterstock, Susan Montgomery: blz. 79; Shutterstock, svkv: blz. 50 (5.1, 5.2); Shutterstock, Tim UR: blz. 165; Shutterstock, Tompet: blz. 120 (2); Shutterstock, Vaclav Volrab: blz. 136 (5.2); Shutterstock, Valentina Razumova: blz. 169 (7.1); Shutterstock, Valeriy Trubitsyn: blz. 137 (8); Shutterstock, Vladimir Konstantinov: blz. 149; Shutterstock, Werayuth Tes: blz. 77; Shutterstock, YuG: blz. 120 (1); Shutterstock, zhuda: blz. 73 (3); Shutterstock: blz. 86 (1.1), 110, 167 (2), 172 (1.2); Teun Berserik, Den Haag: blz. 40; USDA-NRCS, Steve Hurst: blz. 173 (3.1); Voermans Van Bree Fotografie, Arnhem: blz. 31 (5.1, 5.2), 69 (5).

Omslag: Getty Images, Carlos A Carreno

ISBN 978 94 020 6842 9

Release 2021, eerste oplage

MALMBERG

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen,

readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

© Malmberg, 's-Hertogenbosch

De uitgever heeft getracht met alle rechthebbenden op beelden en tekst in contact te treden. Mogelijk is dit niet in alle gevallen gelukt. Degene die meent op beelden en/of tekst recht te kunnen doen gelden, wordt verzocht in contact te treden met Uitgeverij Malmberg te 's-Hertogenbosch.



Je mag dit boek houden.
Handig als naslagwerk.



Je mag in dit boek schrijven
en aantekeningen maken.



Je hebt ook toegang tot
de online leeromgeving.

EINDREDACTIE

Lineke Pijnappels

AUTEUR

Rik Smale

MET MEDEWERKING VAN

Arteunis Bos

Onno Kalverda

Petra Holierhoek

ISBN 978 94 020 6842 9



9 789402 068429

596102